

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

«ИСТОЧНИКИ И СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ» (Б1.В.ОД.10)

для направления

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

по профилю

«Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»
Протокол № 8 от «10» 06 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»

«10» 06 2016 г.

Д.В. Никольский

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»
Протокол № 1 от «30» 08 2014 г.

Программа актуализирована и продлена на 2014/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»

«30» 08 2014 г.

Д.В. Никольский

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»

« » 201 г.

_____ Д.В. Никольский


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 3 от «25» 11 2015 г.

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»


«25» 11 2015 г.

 Д.В. Никольский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«25» 11 2015 г.

 Д.В. Никольский

Председатель методической комиссии
факультета «Транспортные
энергетические установки»

«25» 11 2015 г.

 В.В. Никитин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утверждённым 1 октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиля «Промышленная теплоэнергетика» по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения».

Целью изучения дисциплины «Источники и системы теплоснабжения» является ознакомление студентов с современными теплоэлектростанциями, паровыми и водогрейными котельными и тепловыми сетями.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- рассматриваются тепловые схемы конденсационных станций и теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) с комбинированным производством электрической и тепловой энергии;
- изучаются системы централизованного теплоснабжения на основе котельных с открытыми и закрытыми тепловыми сетями;
- изучаются вопросы присоединения потребителей к тепловым сетям и особенности местных систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Конструктивное оформление тепломассообменных аппаратов и методы их расчета.
- Схемы, состав оборудования и режимы работы современных и перспективных промышленных тепломассообменных установок.
- Способы эффективного использования вторичных энергоресурсов.

Уметь:

- Выполнять расчеты промышленных тепломассообменных установок, выбирать основное и вспомогательное оборудование.
- Разрабатывать схемы установок, обеспечивающие надежную, безопасную и экономичную их работу.
- Оформлять проектно-конструкторскую документацию.

Владеть:

- Специальной терминологией и лексикой.
- Методиками проведения тепловых конструктивных и поверочных расчетов теплообменных аппаратов.
- Методами оценки эффективности использования выбранного оборудования.

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).

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

расчетно-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 проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);

– 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).

монтажно-наладочная деятельность:

– готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах (ПК-11);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

– готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования (ПК-12);

– способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт (ПК-13).

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 «Источники и системы теплоснабжения» Б1.В.ОД.10 относится к вариативной части программы подготовки и является обязательной дисциплиной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		6	7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	138	66	72
В том числе:			
– лекции (Л)	52	16	36
– практические занятия (ПЗ)	70	34	36
– лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	141	78	63
Контроль	81	36	45
Форма контроля знаний		Э	Э + КП
Общая трудоёмкость: час / з.е.	360/10	180/5	180/5

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	30	22	8
В том числе:			
– лекции (Л)	8	4	4
– практические занятия (ПЗ)	18	16	2
– лабораторные работы (ЛР)	4	2	2
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	312	221	91
Контроль	18	9	9
Форма контроля знаний		Э	Э + КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	360/10	252/7	108/3

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Семестр 6		
1	Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России	Основные этапы развития теплофикации. Энергетическая сущность теплофикации.
2	Тепловые потребители	Классификация теплоносителей. Технологическое потребление пара и горячей воды.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3	Классификация систем теплоснабжения. Регулирование отпуска тепловой энергии.	Принципы построения систем теплоснабжения. Выбор графика температуры и его построение.
4	Схемы тепловых сетей	Схема построения систем теплоснабжение промышленных предприятий. Источники децентрализованного теплоснабжения.
5	Экономическая эффективность теплофикации	Комбинированные и отдельные схемы теплоснабжения. Структурный анализ экономичности теплоэнергетики промышленного комплекса.
6	Источники теплоснабжения	Тепловые схемы котельной с паровыми и водогрейными котлами. Паротурбинные станции
7	Методика расчета тепловой схемы паровой турбины	Основные положения методики. Техничко-экономический показатель ТЭЦ.
8	Газотурбинные установки, электростанции	Общие сведения о газотурбинных установках. Парогазовые тепловые станции.
Семестр 7		
9	Альтернативные и нетрадиционные источники теплоснабжения	Использование биогазовых технологий. Теплонасосные установки.
10	Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий	Использование теплоты уходящих газов. Виды вторичных энергоресурсов предприятий.
11	Тепловые сети предприятий	Выбор трассы тепловых сетей. Компенсатор. Опоры
12	Гидравлический расчет тепловых сетей	Пьезометрические графики. Методики гидравлического расчета трубопроводов
13	Тепловой расчет тепловых сетей	Методы расчета тепловых потерь. Расчет теплоизоляции
14	Оборудование тепловых пунктов	Центральные тепловые пункты. Узлы учета тепловой энергии. Устройство ввода тепловой сети
15	Эксплуатация систем теплоснабжения	Обслуживание тепломеханического оборудования. Управление

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	предприятий	системами теплоснабжения.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России	2	3		9
2	Тепловые потребители	2	4	2	9
3	Классификация систем теплоснабжения. Регулирование отпуска тепловой энергии.	2	4	2	9
4	Схемы тепловых сетей	2	4	2	9
5	Экономическая эффективность теплофикации	2	4	2	9
6	Источники теплоснабжения	2	4	2	9
7	Методика расчета тепловой схемы паровой турбины	4	6	4	12
8	Газотурбинные установки, электростанции	2	6	2	12
9	Альтернативные и нетрадиционные источники теплоснабжения	4	4	-	6
10	Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий	4	4	-	6
11	Тепловые сети предприятий	5	5	-	10
12	Гидравлический расчет тепловых сетей	6	6	-	10
13	Тепловой расчет тепловых сетей	6	6	-	12
14	Оборудование тепловых пунктов	4	4	-	10
15	Эксплуатация систем теплоснабжения предприятий	5	6	-	9
Всего		52	70	16	141

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России. Тепловые потребители. Классификация систем теплоснабжения. Регулирование отпуска тепловой энергии. Схемы тепловых сетей	2	8	1	45
2	Экономическая эффективность теплофикации. Источники теплоснабжения. Методика расчета тепловой схемы паровой турбины. Газотурбинные установки, электростанции	2	8	1	46
3	Альтернативные и нетрадиционные источники теплоснабжения. Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий. Тепловые сети предприятий. Гидравлический расчет тепловых сетей	2	1	1	110
4	Тепловой расчет тепловых сетей. Оборудование тепловых пунктов. Эксплуатация систем теплоснабжения предприятий	2	1	1	111
Итого		4	18	4	312

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России	Источники и системы теплоснабжения: учебник/ В.М. Лебедев, С.В. Приходько и др.; под ред. В.М. Лебедева. - М.; ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2013. – 384 с. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. – М., Инфра. – М.; 2007. – 480 с. Яковлев Б.В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения. – М.; Новости теплоснабжения. 2002. – 448 с. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 37 с.
2	Тепловые потребители	
3	Классификация систем теплоснабжения. Регулирование отпуска тепловой энергии.	
4	Схемы тепловых сетей	
5	Экономическая эффективность теплофикации	
6	Источники теплоснабжения	
7	Методика расчета тепловой схемы паровой турбины	
8	Газотурбинные установки, электростанции	
9	Альтернативные и нетрадиционные источники теплоснабжения	
10	Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий	
11	Тепловые сети предприятий	
12	Гидравлический расчет тепловых сетей	
13	Тепловой расчет тепловых сетей	
14	Оборудование тепловых пунктов	
15	Эксплуатация систем теплоснабжения предприятий	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки» 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. Источники и системы теплоснабжения: учебник/ В.М. Лебедев, С.В. Приходько и др.; под ред. В.М. Лебедева. - М.; ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2013. – 384 с.

2. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. – М., Инфра. – М.; 2007. – 480 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Яковлев Б.В. Повышение эффективности систем теплофикации

и теплоснабжения. – М.; Новости теплоснабжения. 2002. – 448 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 37 с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Степанов С.И. , Киселев И.Г. Расчет принципиальной тепловой схемы паротурбинной теплоэлектростанции. Методические указания к выполнению курсового проекта. – СПб.; ПГУПС, 2005. – 34 с.

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, 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 (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.

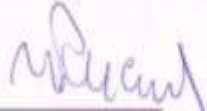
- Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

- 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:

д.т.н., профессор
«25» 11 2017 г.



И.Г. Киселев