

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

**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И СЖИГАНИЯ
ТОПЛИВА» (Б1.В.ДВ.2.2)**

для направления

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по магистерской программе

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

Форма обучения – очная, заочная

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.

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 технологии подготовки и сжигания топлива».

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 и навыков опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- характеристики и свойства основных видов топлива;
- условия хранения и взятия контрольных проб твердого, жидкого и газообразного топлив;
- конструктивные особенности топочных устройств и их основные теплотехнические показатели;
- способы подготовки к сжиганию и процессы сжигания различных видов топлива;
- эффективные способы сжигания топлива, способствующие снижению вредных выбросов в атмосферу.

УМЕТЬ:

- производить сбор и анализ информационных исходных данных при проектировании топочных устройств;
- использовать полученные теоретические знания на практике;
- грамотно аргументировать принятые решения;
- защищать результаты проведенной работы;
- производить тепловые расчеты топочных устройств в соответствии с существующими нормативными методиками.

ВЛАДЕТЬ:

- теоретическими и практическими навыками в области теплотехники и теплоэнергетики;
- методиками проведения теплотехнических расчетов топочных устройств.

Приобретённые знания, умения и навыки 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)**:

- 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);

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

научно – исследовательская деятельность

- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);

проектно – конструкторская деятельность

- способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);

производственно – технологическая деятельность

- способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);

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 технологии подготовки и сжигания топлива» Б1.В.ДВ.2.2 относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору учащегося.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		2	3
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
- лекции (Л)	18	18	-
- практические занятия (ПЗ)	90	36	54
- лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	216	162	54
Контроль	-	-	-
Форма контроля знаний	3	3	3
Общая трудоёмкость: час / з.е.	324/9	216/6	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	22	22
В том числе:		
– лекции (Л)	-	-
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	22	22
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	298	298
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/9	324/9

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в дисциплину. Органическое топливо, его классификация, состав и теплота сгорания.	Виды органического топлива и его классификация по агрегатному состоянию. Энергетическое и технологическое топливо. Элементный состав твердого, жидкого и газообразного топлив. Теплота сгорания топлива. Понятие высшей и низшей теплоты сгорания топлива. Расчет низшей теплоты сгорания топлива.
2	Характеристики отдельных видов топлива.	Общие сведения о содержании основных элементов, выходе летучих веществ и теплоте сгорания различных видов

		топлива: дрова, торф, уголь, мазут, природный и генераторные газы.
3	Топливное хозяйство ТЭЦ и котельных.	Условия транспортировки и хранения твердого топлива. Условия доставки и подготовки к сжиганию жидкого и газообразного топлив. Тракт жидкого топлива и хранение нефтепродуктов. Тракт газообразного топлива. Методы и способы оценки качества топлив.
4	Топочные устройства и их классификация.	Классификация топочных устройств на: слоевые, камерные и циклонные (вихревые). Основные характеристики топок и их энергетические показатели при сжигании различных видов топлива.
5	Слоевой способ сжигания твердого топлива. Слоеые топки.	Слоевые топки с неподвижной колосниковой решеткой. Топки с неподвижной колосниковой решеткой и перемещающимся слоем топлива. Топки с шурующей планкой. Механические слоевые топки с движущейся колосниковой решеткой прямого и обратного хода. Топки с кипящим слоем топлива.
6	Камерный способ сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	Системы приготовления угольной пыли с прямым вдувом угольной пыли и с промежуточным бункером готовой пыли. Их достоинства и недостатки. Размольные устройства (мельницы) для приготовления угольной пыли. Сепараторы и циклоны, применяемые в системах приготовления угольной пыли.
7	Конструкции топок для сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	Топки с твердым и жидким шлакоудалением, их конструктивные особенности и условия удаления шлака. Циклонные топки с горизонтальными и вертикальными циклонами. Пылеугольные горелки и их компоновка в топочных устройствах.
8	Сжигание газообразного и жидкого топлива в камерных топках.	Особенности сжигания природного газа. Газогорелочные устройства (горелки). Комбинированные газомазутные горелки. Особенности сжигания мазута. Мазутные форсунки. Подготовка и сжигание ВМЭ.
9	Биомасса (биотопливо) и	Понятие о биомассе и ее составе.

	ее подготовка к сжиганию в топках.	Древесная биомасса. Приготовление древесных пеллет и брикетов и их сжигание в слоевых топочных устройствах.
--	------------------------------------	---

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение в дисциплину. Органическое топливо, его классификация, состав и теплота сгорания.	2	6	-	40
2	Характеристики отдельных видов топлива.	2	10	-	40
3	Топливное хозяйство ТЭЦ и котельных.	2	10	-	41
4	Топочные устройства и их классификация.	2	10	-	41
5	Слоевой способ сжигания твердого топлива. Слоевые топки.	2	10	-	10
6	Камерный способ сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	2	14	-	14
7	Конструкции топок для сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	2	10	-	10
8	Сжигание газообразного и жидкого топлива в камерных топках.	2	10	-	10
9	Биомасса (биотопливо) и ее подготовка к сжиганию в топках.	2	10	-	10
Итого		18	90	-	216

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение в дисциплину. Органическое топливо, его классификация, состав и теплота сгорания.	-	-	-	20
2	Характеристики отдельных видов топлива.	-	-	-	30
3	Топливное хозяйство ТЭЦ и котельных.	-	-	12	50
4	Топочные устройства и их классификация.	-	-	6	50
5	Слоевой способ сжигания твердого топлива. Слоевые топки.	-	-	-	22
6	Камерный способ сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	-	-	-	22
7	Конструкции топок для сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	-	-	2	42
8	Сжигание газообразного и жидкого топлива в	-	-	2	22

	камерных топках.				
9	Биомасса (биотопливо) и ее подготовка к сжиганию в топках.	-	-	-	40
Итого		0	0	22	298

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1.	Введение в дисциплину. Органическое топливо, его классификация, состав и теплота сгорания.	<p>1. Б1.В.ДВ.2.2. «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА» 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).</p> <p>2. Б1.В.ДВ.2.2. «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА» 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).</p>
2.	Характеристики отдельных видов топлива.	
3.	Топливное хозяйство ТЭЦ и котельных.	
4.	Топочные устройства и их классификация.	
5.	Слоевой способ сжигания твердого топлива. Слоевые топки.	
6.	Камерный способ сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	
7.	Конструкции топок для сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.	
8.	Сжигание газообразного и жидкого топлива в камерных топках.	
9.	Биомасса (биотопливо) и ее подготовка к сжиганию в топках.	

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. Крылов В.И. Котельные установки и парогенераторы: Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2015.-57 с.
2. Крылов В.И., Крылов Д.В. Котельные установки. Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2014. -70 с.
3. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности. - М.: Издательский центр «Академия». 2010. – 128 с.
4. Либерман Н.Б. Справочник по проектированию котельных установок. М.: ЭКОЛИТ.2011. – 224 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Крылов В.И. Основы теплового расчета котельных агрегатов: Учебное пособие.СПб.: ПГУПС, 2002.-54 с.
2. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие.-Л.: Энергоатомиздат, 1989.-280 с.
3. Липов Ю.М. Компоновка и тепловой расчет парового котла: Учебное пособие для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1988.-208 с.
4. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод./Под ред. Н.В.Кузнецова.- М.: Энергия, 1973.-295 с.
5. Теплотехнические испытания котельных установок /В.И.Тремболя и др.- М.: Энергоатомиздат. 1991.-416 с.
6. Роддатис К.Ф. Справочник по котельным установкам.-М.: Энергоатомиздат. 1989.-488 с.
7. Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н Котельные установки промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1988.
8. Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. Котельные установки и парогенераторы: Учеб.для вузов. М.:РХД, 2003.-591 с.
9. Теплогенерирующие установки: Учеб. для вузов/Г.Н.Делягин, В.И.Лебедев, Б.А.Пермяков.-М.: Стройиздат, 1986.-559 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:
 - ГОСТ 3619-89 Котельные установки.
 - ПБ 10-574-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации

паровых и водогрейных котлов.

- ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.
- ПБ 12-529-03 Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления.
- ПБ 03-445-02 Правила безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб.
- РД 10-319-99 Типовая инструкция по безопасному видению работ для персонала котельных.
- Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

1. Б1.В.ДВ.2.2. «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА» 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.ДВ.2.2. «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА» 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).

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. НЕБ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru> - свободный — Загл. с экрана.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.abok.ru/for_spec - свободный — Загл. с экрана.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://book-gu.ru/energetika> - свободный — Загл. с экрана.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Npb_files свободный — Загл. с экрана.

6. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система 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, 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 и навыков 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