



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ  
 П.В.Луканин  
 18.06 2018 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.05.02** Системы топливоподдачи источников электрической и тепловой энергии  
 (индекс дисциплины) (Наименование дисциплины)

Кафедра **24** Промышленной теплоэнергетики  
 Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль подготовки: Технология производства электрической и тепловой энергии

Уровень образования: Магистратура

### План учебного процесса

Составляющие учебного плана		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		72
	Аудиторные занятия	28		10
	Лекции	0		0
	Лабораторные занятия	0		0
	Практические занятия	28		10
	Самостоятельная работа	44		58
	Промежуточная аттестация	0		4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачёт	3		4
	Контрольная работа			4
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		2
Семестр		3		4

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

На основании учебных планов № m130401-1, zm 130401

Кафедра-разработчик: Промышленной теплоэнергетики

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:



Сморозин С.Н.

(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Теплосиловых установок и тепловых двигателей

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:



Коновалов П.Н.

(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел:



Смирнова В.Г.

(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1:                          Базовая     Обязательная   
                                         Вариативная     По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Ознакомить студентов с системами топливоснабжения промышленных предприятий, с основными характеристиками топлива, со способами доставки, разгрузки, хранения, предварительной переработки и транспортировки топлива к технологическим агрегатам, с методами расчета газопроводов и газовых сетей.

## 1.3. Задачи дисциплины

Приобретение студентами навыков применения усвоенного материала в расчетах и проектировании систем топливоснабжения (газоснабжения) промышленных предприятий.

## 1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
ПК-4	готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	2
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные схемы транспортировки и подачи различных видов топлива к технологическим и энергетическим агрегатам.</li> <li>• эксплуатационные и технико-экономические характеристики.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать задания на разработку проектных решений;</li> <li>• проводить расчеты технологических схем для транспортировки топлива;</li> <li>• проводить анализ технико-экономических решений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения оценки работоспособности технологических схем подачи топлива.</li> </ul>		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, освоение которых должно предшествовать изучению данной дисциплины:

- Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплотехнике, теплотехнике и теплотехнологии (ПК-4)
- Надежность систем производства электрической и тепловой энергии (ПК-4)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Топливные хозяйства предприятий (ТЭС, котельные) и автономных энергетических установок</b>			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 1. Использование органического топлива. Топливоснабжение автономных энергетических установок. Использование органического топлива в системах энергообеспечения промпредприятий. Тенденции по изменению доли различных видов органического топлива в покрытии энергодолга предприятий. Структура и задачи энергетических служб предприятий. Основные потребители органического топлива.	6		6
Тема 2. Основные характеристики и потребители твердого топлива. Классификация, маркировка углей. Механическая прочность угля. Взрывоопасность угольной пыли. Требования потребителей к качеству топлива. Доставка топлива потребителю.	6		6
Тема 3. Схемы топливных хозяйств на предприятиях. Методы разгрузки твердого топлива. Топливные хозяйства предприятий. Разгрузка топлива и ее механизация. Устройства для рыхления топлива. Схемы и технические характеристики тепляков. Разгрузочные устройства.	6		6
Тема 4. Хранение, сортировка и переработка твердого топлива. Классификация складов топлива. Сроки хранения углей в штабелях. Механические и химические потери топлива. Грохочение топлива. Дробильные устройства.	6		6
<b>Текущий контроль 1 Собеседование</b>	2		
<b>Учебный модуль 2. Системы подачи топлива</b>			
Тема 5. Схемы и устройства подачи топлива. Ленточные конвейеры. Устройства для очистки ленты конвейера. Натяжные устройства конвейеров. Тормозные устройства. Роликовый останов.	8		8
Тема 6. Вспомогательное оборудование систем подачи топлива. Металлоуловители. Щепоуловители. Опробирование топлива. Обеспыливающие устройства.	8		8
<b>Текущий контроль 2 Собеседование</b>	2		
<b>Учебный модуль 3. Газообразное топливо и его потребители. Жидкое топливо и его характеристики</b>			
Тема 7. Классификация, состав и свойства газообразного топлива. Жидкие топлива, используемые в энергетическом комплексе. Природные и искусственные горючие газы: состав, классификация, характеристики, свойства. Системы подготовки жидкого топлива	8		10
Тема 8. Потребители газообразного топлива. Основные технологические потребители газа. Расчетные методы определения потребности предприятий в газе. Газохранилища. Потребители газообразного топлива: котельные, печи, сушильные установки.	8		8
<b>Текущий контроль 3 Собеседование</b>	2		
<b>Текущий контроль 3 (контрольная работа)</b>			10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет</b>	10		4
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>		<b>72</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Не предусмотрено

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Использование органического топлива. Топливоснабжение автономных энергетических установок	3	3			4	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Основные характеристики и потребители твердого топлива	3	3			4	1
3	Схемы топливных хозяйств на предприятиях. Методы разгрузки твердого топлива	3	4			4	1
4	Хранение, сортировка и переработка твердого топлива	3	4			4	1
5	Схемы и устройства подачи твердого, газообразного и жидкого топлива	3	4			4	1
6	Вспомогательное оборудование систем подачи газообразного и жидкого топлив применительно к ТЭС и котельным	3	4			4	2
7	Классификация, состав и свойства газообразного топлива	3	3			4	2
8	Потребители газообразного топлива	3	3			4	1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>28</b>				<b>10</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Собеседование	3	3				
1,2,3	Контрольная работа					4	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим занятиям	3	34			4	58
Подготовка к зачету	3	10			4	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>44</b>				<b>62</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Трухний А.Д. Парогазовые установки электростанций [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трухний А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2013.— 648 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/33207>

2. Лебедев В.М. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев и др.— Электрон. текстовые данные.— М.: Изд. УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2013 – 375 с. КнигаФонд <http://www.knigafund.ru/books/173419>

б) дополнительная учебная литература

3. Бегляров А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 207 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/40576>

4. Расчет горения топлива [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по курсам «Теория горения», «Теплоэнергетика металлургического производства», «Физико-химические процессы в теплоэнергетике» направления «Теплоэнергетика и теплотехника»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 34 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/57612>

5. Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология [Электронный ресурс]: справочник/ В.Н. Бакулин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2016.— 615 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/55945>

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

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" , необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> IPRbooks

2. <http://nizgr.narod.ru> Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий ВШТЭ

### 8.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Windows 8.1.

Microsoft Office Professional 2013.

### 8.5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория с мультимедийным учебным комплексом

### 8.6 Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные плакаты

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Работа с конспектом занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты занятий, рекомендуемую литературу и т.д.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-4 (2)	Понимает основные схемы транспортировки и подачи различных видов топлива к технологическим и энергетическим агрегатам. Ориентируется в эксплуатационных и технико-экономических характеристиках. Способен формулировать задания на разработку проектных решений и проводить расчеты технологических схем для транспортировки топлива; Способен проводить анализ технико-экономических решений. Демонстрирует владение навыками проведения оценки работоспособности технологических схем подачи топлива.	Вопросы для устного собеседования, практические задания.	Перечень вопросов для зачета (26 вопросов) Практические задания (10 задач)

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий понимание предмета и знания, полученные обучающимся при освоении дисциплины.
Не зачтено	Ответ не полный. Присутствуют пробелы в знаниях или существенные ошибки.

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов для зачета	№ темы
1	Топливный баланс России в настоящее время и в “Энергетической программе” до 2020г	1
2	Структура и основные задачи энергетических служб предприятий в части обеспечения органическим топливом промпредприятия.	1
3	Основные характеристики твердого топлива.	2
4	Расчетные оценки потребности твердого топлива( часовые, суточные, годовые с учетом сезонности)	2
5	Способы доставки твердого топлива.	2
6	Основные схемы (по элементам и в целом) топливного хозяйства предприятия, использующего твердое топливо.	3
7	Основные схемы разгрузки и хранения твердого топлива.	3
8	Требования к складам хранения твердого топлива.	4
9	Устройства, используемые для подачи твердого топлива.	5
10	Вспомогательное оборудование систем топливоподачи твердого топлива и их основные характеристики.	5
11	Системы газоснабжения предприятий.	6
12	Газовое топливо и его основные характеристики.	7
13	Расчетные методы оценки потребности промышленного предприятия в газовом топливе.	8
14	Аккумуляция газа и газохранилища.	6
15	Газопроводы, и их назначение, технологические требования, предъявляемые к газопроводам с точки зрения проектирования и дальнейшей эксплуатации.	6
16	Газорегуляторные пункты и установки.	6
17	Арматура газопроводов. Регуляторы давления.	6
18	Жидкое топливо, основные характеристики. Состав и маркировка мазута.	7
19	Мазутное хозяйство промышленного предприятия. Основные схемы и назначения элементов.	5
20	Современные способы разгрузки мазута. Основные схемы.	5
21	Основные требования к хранилищам мазута.	6
22	Подогреватели мазута.	6
23	Техника безопасности на топливных хозяйствах предприятий.	8
24	Основные технические требования к системам топливоподачи автономных энергетических установок.	1
25	Технико-экономические показатели систем топливоподачи автономных энергетических установок.	1
26	Эксплуатационный контроль и наладка систем топливоподачи автономных энергетических установок.	1

### 10.2.2 Перечень типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Перевести сухую массу зольности на аналитическую при известных $A^c=44,6\%$ , $W^a=3,85\%$ .	Для пересчета с сухой массы на аналитическую используем формулу пересчета $A^a = A^c \cdot \frac{100 - W^a}{100} = 44,6 \cdot \frac{100 - 3,85}{100} = 42,9 \%$
2	Перевести горючую массу углерода на рабочую при известных $W^p=12\%$ $A^p=11,4\%$ $C^r=84\%$	Для пересчета с горючей массы на рабочую используем формулу пересчета $C^p = C^r \cdot \frac{100 - W^p - A^p}{100} = 84 \cdot \frac{100 - 12 - 11,4}{100} = 64,34\%$

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций



### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

### 10.3.3. Особенности проведения зачета

Время на подготовку к зачету 30 минут, в это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение задачи