

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минакова Ирина Вячеславна

Должность: декан ФГУиМО

Дата подписания: 15.02.2024 16:48:25 Дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий»

Уникальный программный ключ:

0ee879b70f541c56a4cd5d873b77dcd0f25a3ee300c701f9bc543eaf1fdcf65a

## Аннотация к рабочей программе

### Дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий»

**Цель изучения дисциплины** является изучения дисциплины является формирование знаний и практических навыков по получению, преобразованию, передаче и использованию тепловой энергии, а также правильный выбор и эксплуатация теплотехнического оборудования с максимальной экономией теплоэнергетических ресурсов и материалов, интенсификация технологических процессов.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОК-9 - готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ПК-2 - способность осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-, энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия

ПК-10 - готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования

#### **Разделы дисциплины**

Техническая термодинамика.

Тепломассообмен.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Государственного управления  
и международных отношений

(наименование ф-та полностью)

И.В. Минакова

« 23 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоэнергоснабжение предприятий

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

профиль Технология производства мясных и молочных продуктов

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск 2020



Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 19.03.03– Продукты питания животного происхождения, профиль «Технология производства мясных и молочных продуктов» и на основании учебного плана направления подготовки 19.03.03– Продукты питания животного происхождения, профиль «Технология производства мясных и молочных продуктов» одобренного Учёным советом университета протокол № «9» 26.03.2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «28» июня 2019 г. протокол № 16.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой ТГВ к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Разработчик программы: к.т.н, доц. кафедры ТГВ \_\_\_\_\_ Кувардина Е.М.  
*(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)*

Согласовано: на заседании кафедры ТТ и ЭТ «29» 06 2020 г.

Зав. кафедрой доц. \_\_\_\_\_ Э.А. Пьяникова

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 19.03.03– Продукты питания животного происхождения, одобренного Учёным советом университета протокол № «  » от \_\_\_\_\_ 20 г. на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «  » сентября 20 г. протокол № \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 19.03.03– Продукты питания животного происхождения, одобренного Учёным советом университета протокол № «  » от \_\_\_\_\_ 20 г. на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «  » сентября 20 г. протокол № \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 19.03.03– Продукты питания животного происхождения, одобренного Учёным советом университета протокол № «  » от \_\_\_\_\_ 20 г. на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «  » сентября 20 г. протокол № \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов базовых знаний в топливно-энергетической области промышленных предприятий, уровня и перспектив развития отрасли и всего народного хозяйства страны развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов теплоэнергоснабжения предприятий

## **1.2 Задачи дисциплины**

- изучение: основных сведений о топливных ресурсах и топливно-энергетических балансах мира, России, место и роль систем теплоснабжения в экономике страны;
- методов и способов производства тепловой энергии, направления технической политики, их развития, конструкции различных котлов и вспомогательного оборудования, процессы, происходящие в них, методы расчета, основы проектирования;
- тепловых схем теплогенерирующих установок, методов их расчета и основ проектирования;

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **Обучающиеся должны знать:**

- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий на теплоэнергетических предприятиях;
- методы оценки мер безопасности при возникновении нестандартных ситуаций при работе теплоэнергетического оборудования;
- основные тенденции развития новых технологий теплоэнергетических предприятий с учетом российских и зарубежных разработок.

### **Уметь:**

- использовать физические законы при реализации методов защиты производственного персонала
- : оценить ситуацию в случае возникновения нестандартной работы теплового оборудования;
- профессионально оценить ситуацию в случае возникновения нестандартной работы теплового оборудования.

### **Владеть:**

- навыками применения методов защиты производственного персонала при нестандартной работе теплоэнергетического оборудования;
- навыками оценки нормальной работы теплоэнергетического оборудования предприятия;
- навыками чтения схем производственных потоков теплоэнергетических предприятий.

### **У обучающихся формируются следующие компетенции:**

- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способность осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-, энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия (ПК-2).



- готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования (ПК-10)

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Теплоэнергоснабжение предприятий» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.18.базовой части учебного плана направления подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения, изучаемую на 3 курсе в 6 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.) 108 часов

Таблица 3 Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего)	36
в том числе	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль/экз. (подготовка к экзамену)	36

## **4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Содержание дисциплины**



Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Характеристика энергетических ресурсов, источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, пара.	Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы. Виды топлив. Классификация топлива
2	Теплоносители и рабочие тела промышленных систем теплоэнергоснабжения предприятий	Виды теплоносителей. Характеристика теплоносителей. Вода ее теплофизические свойства, сферы применимости, Пар, его теплофизические свойства, сферы применимости. Воздух его теплофизические свойства, сферы применимости.
3	Водяной пар.	Водяной пар. Виды и свойства водяного пара Диаграммы водяного пара: p-V, T-s и h-s.
4	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	Котлы на органическом топливе. Топочные и горелочные устройства. Конвективные поверхности нагрева котлов. Внутрикотловая гидродинамика. Водный режим работы котлов. Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов.
5	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	Методы и схемы производства тепловой энергии. Основы процесса горения органических топлив. Расчет теплогенератора.
6	Теплогенерирующие установки, основные сведения	Общие положения. Классификация, Котельные установки. Принципиальные схемы компоновок станций, работающих на органическом топливе. Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек. час	№ Лаб.	№ Пр.			
1	Введение. Характеристика энергетических ресурсов, источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, пара.	2	-	1	У 1,2,3,4 М.У. 1	КО (4 неделя)	ПК-10
2	Теплоносители и рабочие тела промышленных в	2	-	2	У 1,2,3,4 М.У. 2	КР (6 неделя)	ПК-2 ПК-10



	системах теплоэнергоснабжения предприятий						
3	Водяной пар.	4	-	1	У 2, 5,7,8 МУ 2	КР (10 неделя)	ОК-9 ПК-2
4	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	4	-	2	У 1, 4,6,9 МУ 3	КО (12 неделя)	ОК-9 ПК-2 ПК-10
5	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	2	-		У 2, 5,7,8,9 МУ 2	КО (14, неделя)	ОК-9 ПК-2 ПК-10
6	Теплогенерирующие установки, основные сведения	4	-		У 2,6,7,8 МУ 24	КО (16 неделя)	ОК-9 ПК-2 ПК-10

КО–контрольный опрос; КР – контрольная работа

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	Теплотехнические приборы и измерения	4
2	Диаграммы водяного пара	4
3	Исследование свойств влажного воздуха	2
4	Расчет одноступенчатого компрессора	2
5	Расчет теплообменного аппарата	2
6	Расчет холодильной компрессионной установки	2
Итого:		16

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Характеристика энергетических ресурсов, источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, пара.	4 неделя	5,9
2	Теплоносители и рабочие тела промышленных в системах теплоэнергоснабжения предприятий	6 неделя	6
3	Водяной пар.	8 неделя	6
4	Паровые и водогрейные котлы, устройство,	10 неделя	6



	принцип действия, классификация		
5	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	14 неделя	6
6	Теплогенерирующие установки, основные сведения	18 неделя	6
Итого:			35,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

Путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к зачетам;
- методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301 по направлению подготовки 19.03.03– Продукты питания животного происхождения, профиль «Технология производства мясных и молочных



продуктов» реализация компетентного подхода в рамках образовательной программы в учебном процессе предусматривает использование интерактивных форм проведения занятий, среди которых:

- применение компьютерных технологий, позволяющих проводить расчет практических заданий с использованием справочных материалов;
- встречи со специалистами-производственниками

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 22,2 процента аудиторных занятий согласно УП

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при освоении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация (лекция)	Чтение лекций с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
2	Водяной пар (практическое занятие)	Работа с диаграммами	4
3	Влажный воздух (практическое занятие)	Работа с диаграммами	2
Итого:			8

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	Безопасность жизнедеятельности Общая технология отрасли Введение в технологию пищевого производства	Теплоэнергоснабжение предприятий	

Способность осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на теплоэнергоснабжении и других объектах жизнеобеспечения предприятия (ПК-2)	Общая технология отрасли Прикладная механика	Теплоэнергоснабжение предприятий Электротехника и электроника	Процессы и аппараты
Готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования (ПК-10)	Теплоэнергоснабжение предприятий		Процессы и аппараты Автоматизированные системы управления Технология мясной и молочной продукции Технология производства и переработки продукции животноводства Технологическое оборудование пищевого производства Технологическое оборудование молочного и мясного производства

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

Код компетенции/ этап	Показатель оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОК-9 /начальный, основной	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД. 2. Качество освоенных обучающимися	<b>Знать:</b> некоторые методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий на теплоэнергетических предприятиях <b>Уметь:</b> Использовать	<b>Знать:</b> основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий на теплоэнергетических предприятиях <b>Уметь:</b> Использовать	<b>Знать:</b> все методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий на теплоэнергетических предприятиях <b>Уметь:</b> Уверенно использовать



	<p>знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>физические законы при реализации некоторых методов защиты производственного персонала</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения некоторых методов защиты производственного персонала при нестандартной работе теплоэнергетического оборудования</p>	<p>физические законы при реализации основных методов защиты производственного персонала</p> <p><b>Владеть</b> уверенными навыками применения основных методов защиты производственного персонала при нестандартной работе теплоэнергетического оборудования</p>	<p>физические законы при реализации методов защиты производственного персонала</p> <p><b>Владеть:</b> в полном объеме навыками применения методов защиты производственного персонала при нестандартной работе теплоэнергетического оборудования</p>
<p>ПК-2/ начальный, основной завершающ ий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b> элементарные меры безопасности при возникновении нестандартных ситуаций при работе теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> оценить ситуацию в случае возникновения нестандартной работы теплового оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки нормальной работы теплоэнергетического оборудования предприятия</p>	<p><b>Знать:</b> методы оценки мер безопасности при возникновении нестандартных ситуаций при работе теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> профессионально оценить ситуацию в случае возникновения нестандартной работы теплового оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> уверенными навыками оценки нормальной работы теплоэнергетического оборудования предприятия</p>	<p><b>Знать:</b> в полном объеме методы оценки мер безопасности при возникновении нестандартных ситуаций при работе теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> в полном объеме оценить ситуацию в случае возникновения нестандартной работы теплового оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> в полном объеме навыками оценки нормальной работы теплоэнергетического оборудования предприятия</p>
<p>ПК-10/ основной, завершающ ий</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в</p>	<p><b>Знать:</b> основные тенденции развития новых технологий теплоэнергетических предприятий</p> <p><b>Уметь:</b> осваивать новые методы</p>	<p><b>Знать:</b> уверенно, основные тенденции развития новых технологий теплоэнергетических предприятий</p> <p><b>Уметь:</b> осваивать</p>	<p><b>Знать:</b> основные тенденции развития новых технологий теплоэнергетических предприятий с учетом российских и</p>

	<p>п.1.3 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>исследований в области теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками чтения схем производственных потоков теплоэнергетических предприятий</p>	<p>новые технологии и методы исследований в области теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> хорошими навыками чтения схем производственных потоков теплоэнергетических предприятий</p>	<p>зарубежных разработок</p> <p><b>Уметь:</b> уверенно осваивать новые технологии и методы исследований в области теплоэнергетического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> уверенными навыками чтения схем производственных потоков теплоэнергетических предприятий</p>
--	--	--	---	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение. Характеристика энергетических ресурсов, источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, пара.	ПК-10	Лекция Практическое занятие	КО	№1	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы
2	Теплоносители и рабочие тела промышленных систем теплоэнергоснабжения предприятий	ОК-9	Лекция Практическое занятие	КО	№2	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы
3	Водяной пар.	ПК-2	Лекция	КР		Согласно



			Практическое занятие			таблице 7.1. настоящей рабочей программы балла
4	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	ПК-10	Лекция Практическое занятие	КО	№ 3	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы
5	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	ПК-2	Лекция Практическое занятие	КО	№ 4	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы
6	Теплогенерирующие установки, основные сведения	ПК-10	Лекция Практическое занятие	КО	№ 5	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы

КО – контрольный опрос, КР – контрольная работа

### Вопросы к контрольному опросу

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы к контрольному опросу по теме 1

1. Основные термины и понятия теплотехники
2. Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс
3. Органическое топливо
4. Ядерное топливо
5. Возобновляемые источники энергии
6. Биотопливо

Вопросы к контрольному опросу по теме 2

1. Методы и схемы производства тепловой энергии.
2. Основы процесса горения органических топлив.
3. Основы процесса горения органических топлив.
4. Тепловой расчет теплогенератора
5. Аэродинамический расчет теплогенератора.

### Вопросы к контрольному опросу по теме 3

1. Котлы на органическом топливе.
2. Топочные и горелочные устройства.
3. Конвективные поверхности нагрева котлов
4. Внутрикотловая гидродинамика.
5. Водный режим работы котлов.
6. Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов
7. Работа на прочность элементов котла
8. Строительные конструкции и материалы котлов.

1. Вопросы к контрольному опросу по теме 4
2. Теплогенерирующие установки. Общие положения. Классификация, СП 89.13330.2012 Котельные установки и правила Госгортехнадзора.
3. Принципиальные схемы компоновок станций, работающих на органическом топливе.
4. Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе
5. Водное хозяйство теплогенерирующих установок
6. Тепловая схема теплогенерирующих установок.
7. Системы питания теплогенератора водой.
8. Шлакозолоудаление.
9. Тягодутьевые устройства.
10. Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.

### Вопросы к контрольному опросу по теме 5

1. Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив.
2. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок.
3. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.
4. Основы проектирования теплогенерирующих установок.
5. Основы эксплуатации теплогенерирующих установок.
6. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок.
7. Экономия топлива и тепловой энергии.

### Типовые задачи контрольной работы

**Пример № 1.** По диаграмме водяного пара определить параметры рабочего тела при  $P=90$  бар,  $T=580$  °С.

**Пример № 2/** По диаграмме Рамзина определить недостающие параметры влажного воздуха и температуру точки росы при  $H=80$  Кдж/кгК;  $t=25$  °С/

**Пример. № 3.** При помощи таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара определить параметры кипящей воды, сухого насыщенного пара, влажного пара, перегретого пара (см. таблицу заданий).

Указать заданное состояние в диаграмме  $P-v$  для пара, дать определение этого состояния.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, регулируется следующими нормативными актами университета:



- Положение П 02.016 – 2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- Методические указания (рекомендации), используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы, настоящей РПД.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системе применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
Контрольный опрос по теме «Теплотехнические приборы и измерения»	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольная работа. Диаграммы водяного пара	6	Кол-во правильных ответов менее 50%	12	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Исследование свойств влажного воздуха	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Расчет одноступенчатого компрессора	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Расчет теплообменного аппарата	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Расчет холодильной компрессионной установки	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Самостоятельная работа	8		16	
Итого успеваемость:	24		48	
Посещение занятий	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла, - задание на установление соответствия – 2 балла, - решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс] : учебник / Г. Н. Делягин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 624 с.
2. Теплогенерирующие установки [Текст] : учебник / Г. Н. Делягин [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 624 с.
3. Маряхина, В. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Маряхина, Р. Мансуров . - Оренбург : ОГУ, 2014. - 104 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259>
4. Ежов, Владимир Сергеевич. Вторичные природоохранные мероприятия по снижению оксидов азота в дымовых газах теплогенерирующих установок [Текст] : учебное пособие / В. С. Ежов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 194 с.
5. Ежов, Владимир Сергеевич . Вторичные природоохранные мероприятия по снижению оксидов азота в дымовых газах теплогенерирующих установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Ежов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 194 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

6. Делягин, Г. Н. Теплогенерирующие установки [Текст] : учебник / Г. Н. Делягин, В. И. Лебедев, Б. А. Пермяков. - М. : Стройиздат, 1986. - 559 с.
7. Салов, А.Г. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Салов, А.А. Гаврилова . - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 103 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393>
8. Ежов, Владимир Сергеевич. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Текст] : учебное пособие : [для выполнения курсового и дипломного проектирования] / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 123, [3] с.
9. Ежов, Владимир Сергеевич. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для выполнения курсового и дипломного проектирования] / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (12 294 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 123, [3] с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Теплотехнические приборы и измерения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, Кафедры управления инновациями ; ЮЗГУ ; сост.: И. Р. Чеховский, И. И. Сокол, Л. Е. Кудрявцева, В. А. Кудрявцев. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 19 с.
2. Проектирование производственно-отопительной котельной [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсового и дипломного проектирования / Курский государственный технический университет, Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции ; сост.: В. С. Ежов, Н. Е. Семичева. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 60 с.
3. Расчет и проектирование производственно-отопительной котельной [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное



учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 102 с.

4. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция и по направлениям подготовки бакалавров и магистров 270100.62 Строительство, 270100.68 - Строительство, 270800.62 - Строительство, 270800.68 - Строительство, 140.10068 - Теплоэнергетика и теплотехника / В. С. Ежов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (40 811 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 122, [1] с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Инженер
2. Инновации
3. История науки и техники
4. Научные и технические библиотеки (Сборник)
5. Промышленная энергетика
6. Экология и промышленность России.
7. Теплоэнергетика (журнал)
8. Безопасность жизнедеятельности (журнал).

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

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>,
2. Университетская библиотека ONLINE – <http://biblioclub.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. <http://schoolcollection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
5. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «Консультант плюс».

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

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Теплоэнергоснабжение предприятий» невозможно без самостоятельного выполнения студентами индивидуальных заданий, решения задач.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций различных форм (лекция-монолог, лекция-диалог, мультимедийная лекция), промежуточный контроль, индивидуальные беседы, отработки, собеседование.

В соответствии с Уставом университета посещение учебных занятий по расписанию для учащихся является обязательным. Допускается обучение по индивидуальному плану, оформленном в соответствии с университетским Положением П02.033-2014 «Об организации обучения студентов по индивидуальным учебным планам пределах нормативного срока обучения».

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспект лекций, записи в конспекте следует структурировать по тематическому содержанию, используя заголовки, подзаголовки, абзацы, красную строку, отступ, подчеркивание и т.п. знаки. Следует аккуратно оформлять графические материалы (схемы, графики и др.).

При записи формул рекомендуется записывать наименование (содержание) входящих в формулу величин. При записи эмпирической формулы необходимо указывать



размерности входящих в формулу величин и размерность результатов подсчета по такой формуле.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с теоретическими и практическими проблемами, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождается практическими занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности обучающихся, закрепления учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументацию и защиту выдвигаемых положений.

Практические занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся, связанную с освоением материала, полученного на лекции, и материала, изложенного в учебниках и учебных пособиях, а также в литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию обучающиеся готовят рефераты по определённым темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных обучающимися рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, решения практических задач, тематических материалов изучаемой дисциплины.

В процессе обучения используется активная форма аудиторной работы с обучающимся: чтение лекций, привлечение обучающегося творческому процессу на лекциях и практических занятиях, текущий контроль усвоения знаний, отработка обучающимся пропущенных занятий, участия в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у обучающихся умения работать с учебной литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося, одним из приемов закрепления учебного материала; рекомендуется конспектирование, которое помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебников, читать и конспектировать литературу по каждой теме. Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе регулярных занятий.

#### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libre office операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESET NOOD)

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических



занятий, оснащенные учебной мебелью: столами, стульями для обучающихся; стол, стул, трибуна для преподавателя; доска, проекционный экран, мультимедиа центр: ноутбук, проектор inFocus sin 24+; тематические плакаты; калькуляторы. Компрессорная установка КП-0,21/8/1,00. Термогигрометр ТГЦ-1У/1.00. Измеритель влажности и температуры ET18711\1,00. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе /1.00. Установка для определения теплопроводности воздуха методом нагретой нити/1.00. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U/1.00

