

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/Г.Р. Змызгова/

«31» августа 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Энергетический комплекс промышленного предприятия
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:

Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Энергетический комплекс промышленного предприятия» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:

- для очной формы обучения « 30 » августа 2022 года;
- для заочной формы обучения « 30 » августа 2022 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «30» августа 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент

С.В. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»

В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единиц трудоемкости (216 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		5	6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	64	40	24
в том числе:			
Лекции	48	32	16
Лабораторные работы	8	-	8
Практические занятия	8	8	-
Самостоятельная работа, всего часов	152	104	48
в том числе:			
Курсовая работа	36	36	-
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	71	50	21
Вид промежуточной аттестации	Зач, Экз	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	144	72

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		7	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	10	6	4
в том числе:			
Лекции	6	4	2
Лабораторные работы	2	-	2
Практические занятия	2	2	-
Самостоятельная работа, всего часов	206	138	68
в том числе:			
Подготовка курсового проекта	36	36	-
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	125	84	41
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	144	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергетический комплекс промышленного предприятия» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин:

- Основы трансформации теплоты;
- Котельные установки и парогенераторы.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин: «Системы газоснабжения предприятий», «Высокотемпературные процессы и установки», Тепломассообменное оборудование предприятий».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Энергетический комплекс промышленного предприятия» является изучение способов повышения эффективности эксплуатации, проектирования и конструирования оборудования, входящего в состав энергетического комплекса промышленного предприятия, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи проектирования и конструирования теплоиспользующих и энергетических установок.

Задачами освоения дисциплины являются:

– научить анализировать существующие методы проектирования и конструирования оборудования, входящего в состав энергетического комплекса промышленных предприятий, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в его конструкции с позиции повышения эффективности и энергосбережения;

– дать информацию о новых методах проектирования и эксплуатации оборудования, входящего в состав энергетического комплекса промышленных предприятий в отечественной и зарубежной практике, развивать способность объективно оценивать преимущества и недостатки таких методов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-1);

– способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– методы проектирования технологического оборудования в соответствии с техническим заданием и соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований, методы компьютерного моделирования объектов энергетического оборудования в с использованием пакетов прикладных программ (ПК-1);

– методологию расчета типового технологического оборудования по типовым методикам, в том числе и с применением автоматизированных средств проектирования (ПК-5)

уметь:

– собирать исходные данные по всем элементам теплотехнологического оборудования, его рабочие и геометрические характеристики, выполнять необходимые расчеты для технологической части и вспомогательного оборудования; правильно выбрать оптимальные режимы эксплуатации теплотехнологического оборудования конструировать узлы агрегатов общего назначения и энергетического оборудования в соответствии с техническим заданием; подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выбирать наиболее подходящие материалы для элементов технологического оборудования (ПК-1);

– использовать стандартные средства автоматизации проектирования (САПР) для проектирования технологического оборудования (ПК-5)

владеть:

– навыками применения компьютерной техники для конкретных проектных, конструкторских и экономических расчетов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

– навыками расчета технологического оборудования с применением типовых методик для реализации современных технологических решений для обеспечения эффективного производства (ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения (5 семестр)

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов		
			контактной работы с преподавателем	Лекции	Практич. занятия
Рубеж 1	1	Понятие об энергетическом комплексе промышленного предприятия.	4	-	-
	2	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий	8	1	-
	3	Насосные станции систем технического водоснабжения	10	1	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж	4	Системы воздухоснабже-	10	2	-

2		ния промышленных предприятий			
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
Всего:			32	8	-

Очная форма обучения (6 семестр)

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	5	Оборудование компрессорных станций	6	-	4
		Рубежный контроль № 1	2	-	-
Рубеж 2	6	Установки для трансформации теплоты (холодильные, теплонасосные)	6	-	4
		Рубежный контроль № 2	2	-	-
Всего:			16	-	8

Заочная форма обучения (7 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Понятие об энергетическом комплексе промышленного предприятия.	1	-	-
2	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий	1	-	-
3	Насосные станции систем технического водоснабжения	1	2	-
4	Системы воздухообеспечения промышленных предприятий	1	-	-
Всего:		4	2	-

Заочная форма обучения (8 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
5	Оборудование компрессорных станций	1	-	2
6	Установки для трансформации теплоты (холодильные, теплонасосные)	1	-	-
Всего:		2	-	2

4.2. Содержание лекционных занятий

Характеристика энергоресурсов промышленного предприятия. Состав энергетического комплекса промышленного предприятия. Особенности расчета и моделирования энергетического комплекса промышленного предприятия.

Тема 2. Системы технического водоснабжения промышленных предприятий.

Классификация потребителей технической воды. Устройства системы технического водоснабжения. Классификация и схемы систем водоснабжения по принципу повторного использования воды. Баланс воды предприятия. Потери воды в оборотных системах водоснабжения. Продувка.

Тема 3. Насосные станции систем технического водоснабжения.

Классификация насосных станций. Схемы насосных станций. Выбор насосов по каталогам и приводов. Выбор числа насосов в насосной станции. Устройство для охлаждения воды в оборотных системах. Расчет брызгательных бассейнов. Очистка промышленных сточных вод.

Тема 4. Системы воздухообеспечения промышленных предприятий.

Состав систем водоснабжения и компрессорных станций. Основные типы потребителей сжатого воздуха на производстве. Приближенный и уточненный расход воздуха у потребителей. Производительность компрессорных станций и потери воздуха в сети. Расчет воздухопроводной сети.

Тема 5. Оборудование компрессорных станций.

Выбор компрессоров для систем воздухообеспечения. Воздухозаборные устройства и фильтры для очистки воздуха. Промежуточные и концевые холодильники. Влагомаслоотделители. Установки для осушки сжатого воздуха. Ресиверы. Системы водоснабжения компрессорных станций. Пример расчета компрессорных станций.

Тема 6. Установки для трансформации теплоты (холодильные, теплонасосные).

Назначение и область применения установок для трансформации теплоты. Классификация установок для трансформации теплоты по принципу действия. Схема и цикл в T, S - и p, v -диаграммах идеальной установки для трансформации теплоты. Схема и циклы в T, S - и p, v -диаграммах идеальной парокompрессионной установки для трансформации теплоты. Энергетические характеристики эффективности работы установок. Схемы и циклы в p, v - диаграмме реальных парокompрессионных установок: без переохладителя, с переохладителем, с промежуточным регенеративным теплообменником. Методы расчета установок. Компоновка и составные элементы установок

4.3. Практические занятия

Очная форма обучения (5 семестр), заочная форма обучения (7 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2,3	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий. Насосные станции систем технического водоснабжения	Изучение схем системы водоснабжения промышленных предприятий.	1	-
		Расчет насосной установки.	1	2
	Рубежный контроль №1		2	
4	Системы воздухо-снабжения промышленных предприятий	Расчет воздушных фильтров, расчет воздухоохладителя.	2	-
	Рубежный контроль №2		2	
Всего:			8	2

**Очная форма обучения (6 семестр), заочная форма обучения (8 семестр)
(практических занятий не предусмотрено)**

4.4. Лабораторные занятия

**Очная форма обучения (5 семестр), заочная форма обучения (7 семестр)
(Лабораторных работ не предусмотрено)**

Очная форма обучения (6 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
5	Оборудование компрессорных станций	Исследование работы воздушного компрессора.	4
6	УСТАНОВКИ ДЛЯ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕПЛОТЫ (ХОЛОДИЛЬНЫЕ, ТЕПЛОНАСОСНЫЕ)	Исследование работы холодильной установки	4
Всего:			8

Заочная форма обучения (8 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
5	Оборудование компрессорных станций	Исследование работы воздушного компрессора.	2
Всего:			2

4.5 Курсовая работа

Целью курсового проекта по дисциплине «Энергетический комплекс промышленного предприятия» является закрепление теоретического материала, приобретение навыков самостоятельной работы и опыта работы со справочной и специальной литературой.

В содержание курсового проекта входят:

1. Расчетно-пояснительная записка (объем 25-40 с.), которая должна включать в себя следующие разделы:

- а) введение;
- б) основные расчеты;
- в) выводы;
- г) библиографический список.

2. Графическая часть (объем 1-2 листа формата А1) должна включать:

- а) план проектируемого объекта;
- б) расчетные схемы;
- в) спецификация на материалы и оборудование.

Программой предусматривается выполнение курсового проекта на одну из следующих тем:

1. Газоснабжение промышленных предприятий.
2. Водоснабжение промышленных предприятий.
3. теплоснабжение промышленных предприятий
4. Системы водоснабжения компрессорных станций.

Исходные данные, структура и содержание курсового проекта приведены в методических рекомендациях, указанных в разделе 8 рабочей программы.

Задание на курсовую работу

Курганский государственный университет
Кафедра «Энергетика и технология металлов»

Задание на курсовую работу

по дисциплине: «Энергетический комплекс промышленного предприятия»
студенту Иванову И.И. группы ПТ -306...

Направление: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
 Тема проекта: «Теплоснабжение промышленного предприятия»
 1 Исходные данные для проектирования:

№ п/п	Наименование объекта	Объем здания, V, м ³
1	Столовая	9894
2	Малярка НИИ	888
3	НИИ ТЭН	13608
4	Сборка эл. двигателей	7123
5	Модельный участок	105576
6	Окрасочное отделение	15090
7	Гальванический отдел	21208
8	Заготовительный участок	28196
9	Термический участок	13075
10	Компрессорная	3861
11	Приточная вентиляция	60000
12	Пристройка отдела кадров	100
13	Приточная вентиляция	240000
14	Тарный цех	15552
15	Заводоуправление	3672
16	Учебный класс	180
17	Техотдел	200
18	Приточная вентиляция	30000
19	Заточный участок	2000
20	Гараж – Лада и ПЧ	1089
21	Литейка /Л.М.К./	90201
22	Гараж НИИ	4608
23	Насосная	2625
24	НИИ	44380
25	Запад – Лада	360
26	ЧП "Кутепов"	538,5

27	Лесхозмаш	43154
28	АО К.П.Д. Строй	3700

Выполнить расчет теплоснабжения предприятия ЗАО "Термотрон-завод, в том числе:

- 1 Расчет расхода тепла на отопление;
2. Расчет расхода тепла на вентиляцию;
- 3 Расчет расходов тепла на хозяйственно - бытовое горячее водоснабжение;
- 4 Расчет расходов тепла на технологические нужды;
- 5 Гидравлический расчет тепловых сетей;
- 6 Тепловой расчет толщины изоляционного материала;
- 7 Модернизация источника теплоснабжения завода.
- 8 Оценка эффективности производства электрической энергии на заводской котельной.
- 9 Экономическая часть проекта.

Руководитель проекта _____ / _____ /

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

При проведении практических занятий используется иллюстративный материал, также рекомендуется подготовка и проведение деловых игр с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На практических занятиях студенты выполняют практические задания, решают конкретные задачи.

лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, выбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждения результатов выполнения лабораторных работ.

При проведении практических занятий используется иллюстративный материал, также рекомендуется подготовка и проведение деловых игр с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На практических занятиях студенты выполняют практические задания, решают конкретные задачи.

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля (для очной формы обучения) и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам, курсовой работы, подготовку к зачету, экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Очная форма обучения (5 семестр), заочная форма обучения (7 семестр)

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:		
Понятие об энергетическом комплексе промышленного предприятия	42	83
Системы технического водоснабжения промышленных предприятий	10	20
Насосные станции систем технического водоснабжения.	8	7
Системы воздухообеспечения промышленных предприятий.	10	20
Вентиляция. Технические требования санитарные нормы.	6	18
	8	18
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	-	-
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	4	1

	форма обучения	форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	13	40
Оборудование компрессорных станций	7	20
Установки для трансформации теплоты (холодильные, теплонасосные).	6	20
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	4	1
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	-	-
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Подготовка к зачету	-	-
Подготовка к экзамену	27	27
Всего:	48	68

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Курсовая работа.
3. Отчеты студентов по лабораторным работам.
4. Банк задач для практических занятий.
5. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
6. Перечень вопросов к зачету.
7. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения (5 семестр)

№	Наименование	Содержание						
		Распределение баллов за 5 семестр						
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Вид УР:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет

		Балльная оценка:	До 16	-	До 24	15	15	30
		Примечания:	16 лекций по 1 баллу	-	4 занятий по 6 баллов	На 2 практическом занятии	На последнем практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачтено; ≥61 баллов - зачтено.						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и выполнить все практические работы и курсовую работу.</p> <p>Студенту, допущенному к прохождению промежуточной аттестации с количеством баллов 50, и получившему на ней 0 баллов, в ведомость по дисциплине заносится оценка «незачтено» (независимо от количества набранных в семестре баллов), что является академической задолженностью. В этом случае студенту предоставляется возможность повторного прохождения итогового контрольного мероприятия после окончания сессии в период пересдач согласно Положению о промежуточной аттестации студентов Курганского государственного университета.</p> <p>Участие во внутривузовской олимпиаде по теплоэнергетике –дополнительно 5 баллов.</p> <p>Участие во всероссийской студенческой олимпиаде (ВСО) по теплоэнергетике –дополнительно 15 баллов.</p> <p>Участие студенческой научной конференции - дополнительно 10 баллов.</p> <p>Для получения зачета «автоматом» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежных аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p>						

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий назначаются преподавателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1...3 балла); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Очная форма обучения (6 семестр)

№	Наименование	Содержание						
1	<p>Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)</p>	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 24		До 15	До 15	До 30
Примечания:	8 лекций по 2 балла	До 6-и баллов за 2-х часовую лабораторную работу, (4 л.р. 2-х часовых)		На 4-м лекции	На последней лекции			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	<p>60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично</p>						

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все лабораторные работы..</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов и не выполнены все лабораторные работы, студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы и практического занятия (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

Курсовая работа (5 семестр)

Объект оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 0,8 до 1,2	До 40	100

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 15 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов (по 1 баллу за каждый) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в форме устного собеседования по билетам, состоящим их двух вопросов. За правильный ответ на каждый вопрос студент максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, на которые студент дает развернутый ответ. За правильный ответ на каждый вопрос студент максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости, зачета и экзамена заносятся преподавателем в зачетную и экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета и экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета и экзамена

Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №1 (5 семестр)

1) Задвижка – это:

- А) запорное устройство, которое перекрывает поток воды в трубопроводе или на его отдельных участках;**
- Б) запорное устройство, в котором плоскость запорного диска перемещается параллельно потоку воды;
- В) прибор, предназначенный для смешивания холодной и горячей воды;
- Г) устройство, для подачи и прекращения воды в систему с температурой до 40°C

2) Фитинги для стальных труб используются для...

- А) изменения направления трубы и закрытия конца трубы;
- Б) соединения труб с сантехприборами и определения местонахождения трубы;
- В) соединения труб с сантехприборами и изменения направления трубы;
- Г) соединения труб с сантехприборами, закрытия конца трубы, изменения направления трубы.**

3) Фланец на чугунной трубе устанавливают:

- А) на клею;
- Б) на сварке;
- В) на резьбе;
- Г) соединительные элементы фланцев изготовлены литьем**

4) Пробковые краны устанавливают в трубопроводах для подачи воды с температурой:

- А) не более 60°C;

- Б) не более 40°C;
- В) более 40°C;
- Г) более 100°C.

5) В зависимости от формы рабочего органа краны бывают:

- А) одного типа: шаровые;
- Б) двух типов: конусные и шаровые;
- В) **трех типов: конусные, цилиндрические и шаровые;**
- Г) четырех типов: конусные, цилиндрические, шаровые, регулирующие.

Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №2 (5 семестр)

1) Выберите трубопроводную арматуру:

- А) задвижки;
- Б) **пробочные краны;**
- В) смесители;
- Г) **вентили**

2) Фитинги для стальных труб бывают:

- А) **резьбовые;**
- Б) раструбные;
- В) **сварные;**
- Г) фланцевые

3) Канализационные колодцы состоят из ж/бетонных элементов:

- А) люк
- Б) **кольца стеновые**
- В) кольца перекрытий
- Г) **плит покрытий**

4) Назовите виды заклепочных соединений

- а) **стыковое;**
- б) **нахлесточное**
- в) вразбежку
- г) угловое

5) Назовите два вида разъёмного соединения:

- а) **фланцевое**
- б) **склейка труб**
- в) **раструбное**
- г) **муфтовое**

Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №1 (6 семестр)

1) Установить правильную последовательность монтажа ж/бетонных элементов колодца:

- 1) устройство бетонной подготовки;
- 2) затирка цементным раствором швов между элементами колодца
- 3) произвести разбивку мест строительства колодца
- 4) Гидроизоляция колодца
- 5) Монтаж сборных железобетонных элементов колодца

Ответы:

- 1) 1) 1, 3, 2, 4, 5
- 2) 2) 5, 4, 1, 3, 2
- 3) 3) 3, 1, 5, 2, 4
- 4) 4) 2, 1, 5, 4, 3

2) Установить правильную последовательность фланцевого соединения труб:

- 1) выверки и крепления фланцев на концах труб
- 2) соединения двух фланцев болтами или шпильками
- 3) выверка на прямолинейность
- 4) установка прокладки,

Ответы:

- 1) 1, 3, 2, 4
- 2) 2, 4, 1, 3
- 3) 1, 4, 2, 3
- 4) 2, 1, 5, 4

3) Установить правильную последовательность муфтового соединения труб

- 1) Срезка двух концов труб под прямым углом.
- 2) Обработать смазкой внутренние поверхности труб и муфты
- 3) установка муфты, которая должна располагаться посередине между трубами.
- 4) Нанести на поверхность труб отметки, которые будут обозначать место установки муфты
- 5) Установка одной из труб в муфту

Ответы:

- 1) 1, 3, 2, 4, 5
- 2) 5, 4, 1, 3, 2
- 3) 4, 3, 1, 5, 2
- 4) 2, 1, 5, 4, 3

5) 4, 1, 2, 3, 5

4) Установить правильную последовательность монтажа трубопровода плетьюми

- 1.) очистка и изоляция трубопровода
- 2.) сборка труб в звенья (секций) на берме
- 3.) присыпка труб
- 4.) укладка его в траншею
- 5.) предварительное гидравлическое испытание
- 6.) сварка труб или секций в плети

Ответы:

- 1) 1, 3, 2, 4, 6, 5
- 2) 5, 4, 1, 3, 6, 2
- 3) 1, 2, 6, 3, 5, 4
- 4) 2, 6, 1, 4, 3, 5

5) Установить правильную последовательность работ по гидравлическому испытанию трубопроводов.

- 1.) Проверка трубопроводной конструкции на наличие повреждений (деформированные мест
- 2.) Монтаж кранов, заглушек и измерительного оборудования (манометров).
- 3.) Подключение воды и гидравлического пресса.
- 4.) Наполнение коммуникации водой до нужного уровня.
- 5.) Очистка трубопроводной сети.

Ответы:

- 1) 1, 3, 2, 4, 5
- 2) 5, 2, 3, 4, 1
- 3) 5, 4, 3, 2, 1
- 4) 3, 1, 4, 5, 2

Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №2 (6 семестр)

1) Сопоставьте виды систем водоснабжения по способам подачи

- 1.) Прямоточные
- 2.) Самотечные (гравитационные)
- 3.) Обратные
- 4.) Напорные
- 5.) С механической подачей воды
- 6.) Местные
- 7.) Централизованные
- 8.) Районные

- 9.) Комбинированные
10.) С помощью насосов.

Сопоставьте правильные ответы:

- 1) 1-3, 2-4, 5-10, 6-8, 7-9,
2) 1-2, 2-6, 3-1, 3-6, 2-7,
3) 1-5, 2-6, 3-7, 4-8, 5-10
4) 1-4, 2-5, 3-6, 4-9, 5-10

2) Сопоставьте виды систем водоснабжения

- 1.) водозаборные сооружения
2.) водоводы и водопроводные сети
3.) сооружения для очистки воды
4.) водоподъемные сооружения
5.) сорбционные фильтры, лампы УФ-дезинфекции
6.) ВЗУ, или каптаж.

Сопоставьте правильные ответы:

- 1) 1-3, 2-5, 3-1
2) 1-6, 2-4, 3-5
3) 1-1, 2-2, 3-6
4) 1-4, 2-5, 3-6

3) Установить соответствие между определением и термином

- 1.) Разъемные способы соединения труб
2.) Неразъемные способы соединения трубопровода
3.) Комбинированный способ соединения труб

- 1.) соединения труб при помощи сварки
2.) фланцевое соединение
3.) раструбный способ соединения

Сопоставьте правильные ответы:

- 1) 1-3, 2-2, 3-1
2) 1-1, 2-4, 3-2
3) 1-2, 2-1, 3-3

4) Установить соответствие по типу транспортируемого вещества

- 1.) Водопровод
2.) Воздухопровод

- 3.) Газопровод
- 4.) Нефтепровод
- 5.) Паропровод
- 6.) Теплопровод

1. теплоноситель в жилые дома
2. природный газ к местам потребления и экспорта
3. сжатый воздух на профильные предприятия
4. населенные пункты, промышленные объекты, транспорт (включая питьевую)
5. сырую необработанную нефть и нефтепродукты
6. для тепловых и атомных электростанций

Сопоставьте правильные ответы:

- 1) 1-3, 2-5, 3-1,2-4,3-5,1-6
- 2) 1-2, 2-6, 3-1,4-6, 1-5,3-3
- 3) 1-1, 2-2, 3-6,4-2,4-4,5-5
- 4) 1-4, 2-3, 3-2,4-5,5-6,6-1

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Характеристика энергоресурсов промышленного предприятия.
2. Состав энергетического комплекса промышленного предприятия.
3. Особенности расчета и моделирования энергетического комплекса промышленного предприятия.
4. Классификация потребителей технической воды.
5. Устройство системы технического водоснабжения.
6. Классификация и схемы систем водоснабжения по принципу повторного использования воды.
7. Баланс воды предприятия.
8. Потеря воды в оборотных системах водоснабжения. Продувка.
9. Классификация насосных станций.
10. Схемы насосных станций.
11. Выбор насосов по каталогам и приводов.
12. Выбор числа насосов в насосной станции.
13. Устройство для охлаждения воды в оборотных системах.
14. Расчет брызгательных бассейнов.
15. Очистка промышленных сточных вод.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Состав систем воздухоснабжения и компрессорных станций.
2. Основные типы потребителей сжатого воздуха на производстве.
3. Приближенный и уточненный расход воздуха у потребителя.
4. Производительность компрессорных станций и потери воздуха в сети.
5. Выбор компрессор для систем воздухоснабжения.

6. Воздухозаборные устройства и фильтры для очистки воздуха.
7. Промежуточные и концевые холодильники.
8. Влагомаслоотделители.
9. Установки для осушки сжатого воздуха.
10. Ресиверы.
11. Системы водоснабжения компрессорных станций.
12. Назначение и область применения установок для трансформации теплоты.
13. Классификация установок для трансформации теплоты по принципу действия.
14. Схема и циклы в T , S и p , v диаграммах идеальной установки для трансформации теплоты.
15. Схема и циклы в T , S и p , v диаграммах идеальной парокompрессионной установки для трансформации теплоты..
16. Энергетические характеристики эффективности работы установок.
17. Схема и циклы в T , S и p , v диаграммах реальных парокompрессионной установок без переохладителя, с переохладителем, с промежуточным регенеративным теплообменником.
18. Классификация газопроводов.
19. Классификация систем промышленного газоснабжения.
20. Устройства систем газоснабжения.
21. Схемы заводского и внутрицехового газопроводов.
22. Обвязочные газопроводы.
23. Режим работы газовой сети низкого давления.
24. Регулирование газопроводных сетей.
25. Внутренние источники газового топлива на промышленном предприятии.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежного контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Оборудование и оснастка промышленного предприятия: Учебное пособие/ Иванов В.П., Крыленко А.В. – М.:НИЦ ИНФА-М. нов. Знание, 2016. – 235 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.2. Дополнительная учебная литература

1 Модель управления эффективностью предприятия энергетического комплекса / Улина С.Л., Хлебников Е.Н. – Краснояр.:СФУ, - 142 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

2. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник / Брюханов О.Н., Плужников А.И. - М.:НИЦ ИНФА-М, 2016. – 256 с. Доступ из ЭБС «znanium.com».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания и задания к выполнению контрольной работы для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Сост. Титов С.В.– Курган, Изд-во КГУ, 2017.–14с. (режим доступа – ЭБС КГУ).

2. Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Сост. Титов С.В. – Курган, Изд-во КГУ, 2017.–62с. (режим доступа – ЭБС КГУ).

3. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Энергетический комплекс промышленного предприятия» (работы 1-6) / Составил доцент Титов С.В. - Курган: Изд-во КГУ, 2017. – 50с. (режим доступа – ЭБС КГУ).

4. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Энергетический комплекс промышленного предприятия» / Составил доцент Титов С.В. - Курган: Изд-во КГУ, 2017. – 18с. (режим доступа – ЭБС КГУ)

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС КГУ: <http://dspace.kgsu.ru>
2. ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>
3. ЭБС «znanium.com»: <http://znanium.com>
4. <http://www.hse.ru/> - Высшая Школа Экономики (Государственный Университет);
5. www.minfin.ru – Минфин РФ;

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При проведении занятий по дисциплине «Энергетический комплекс промышленного предприятия» преподаватель использует аудиовизуальные,

компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Минимально необходимый для реализации учебной программы по дисциплине «Энергетический комплекс промышленного предприятия» перечень материально-технического обеспечения включает в себя учебные аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Энергетический комплекс промышленного предприятия»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:

Энергообеспечение предприятий

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часа)

Семестр: 5, 6 (очная форма); 7, 8 (заочная форма)

Форма промежуточной аттестации: Зачет, Экзамен

Содержание дисциплины

Понятие об энергетическом комплексе промышленного предприятия. Системы технического водоснабжения промышленных предприятий. Насосные станции систем технического водоснабжения. Системы воздухоснабжения промышленных предприятий. Оборудование компрессорных станций. Установки для трансформации теплоты (холодильные, теплонасосные). Системы газоснабжения промышленных предприятий.