Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин /
«____»_____ 2026 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: заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Энергетический комплекс промышленного предприятия» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:
- для заочной формы обучения « 26 » июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «01» июля 2026 года, протокол № 14.

Рабочую программу составил

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика» С.В. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика» Ж.В. Нечеухина

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)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		7	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**10**	**6**	**4**
Лекции	6	4	2
Лабораторные работы	2	-	2
Практические занятия	2	2	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**206**	**138**	**68**
Курсовая работа	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).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Энергетический комплекс промышленного предприятия», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Энергетический комплекс промышленного предприятия», индикаторы достижения компетенций ПК-1, ПК-5, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ПК-1}$	Знать: методы проектирования технологического оборудования в соответствии с техническим заданием и соблюдением различных технических , энергоэффективных и экологических требований, методы компьютерного моделирования объектов энергетического обо-	З (ИД-1$_{ПК-1}$)	Знает: методы проектирования энергоэффективного теплотехнического оборудования, в том числе и с применением компьютерных технологий с использованием различных пакетов прикладных программ.	Тестовые вопросы

		рудования в с использованием пакетов прикладных программ			
2.	ИД-2$_{ПК-1}$	Уметь: собирать исходные данные по всем элементам теплотехнологического оборудования, выполнять необходимые расчеты технологического оборудования; выбрать оптимальные режимы эксплуатации теплотехнологического оборудования; конструировать узлы агрегатов энергетического оборудования в соответствии с техническим заданием; выбирать материалы для элементов технологического оборудования	У (ИД-2$_{ПК-1}$)	Умеет: проектировать и собирать необходимые исходные для расчета технологического оборудования, способного работать и эксплуатироваться в оптимальных режимах; выбирать материалы для элементов теплотехнологического оборудования.	Комплект задач для практических занятий
3.	ИД-3$_{ПК-1}$	Владеть: навыками применения компьютерной техники для конкретных проектных, конструкторских и экономических расчетов в соответствии с нормативной документацией	В (ИД-3$_{ПК-1}$)	Владеет: навыками работы на компьютерной технике и компетенциями, позволяющими, производить конструкторские и экономические расчеты.	Вопросы для сдачи зачета
4	ИД-1$_{ПК-5}$	Знать: методологию расчета типового технологического оборудования, в том числе и с применением автоматизированных средств проектирования	З (ИД-1$_{ПК-5}$)	Знает: типовые методы расчета технологического оборудования, в том числе и с применением автоматизированных средств проектирования	Тестовые вопросы
5	ИД-2$_{ПК-5}$	Уметь: использовать стандартные средства автоматизации проектирования (САПР) для проектирования технологического оборудования	У (ИД-2$_{ПК-5}$)	Умеет: применять для проектирования технологического оборудования средства автоматизации проектирования (САПР).	Комплект задач для практических занятий
6	ИД-3$_{ПК-5}$	Владеть: навыками расчета технологического оборудования с применением типовых методик для реализации современных технологических решений для обеспечения эффективного производства	В (ИД-3$_{ПК-5}$)	Владеет: навыками типовых расчетов теплотехнического оборудования по утвержденным методикам для реализации современных эффективных технологических решений.	Вопросы для сдачи экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

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	2	-
3	Насосные станции систем технического водоснабжения	1	-	-
4	Системы воздухоснабжения 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

Тема 1. Понятие об энергетическом комплексе промышленного предприятия.

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 водоснабжениря 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. Устрой-

ство для охлаждения воды в оборотных системах. Расчет брызгательных бассейнов. Очистка промышленных сточных вод.

Тема 4. Системы воздухоснабжения 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 воздухоснабжения. 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 парокомпрессионной установки для трансформации теплоты. Энергетические характеристики эффективности работы установок. Схемы и циклы в p, v- диаграмме реальных парокомпресионных установок: без переохладителя, с переохладителем, с промежуточным регенеративным теплообменником. Методы расчета установок. Компоновка и составные элементы установок

4.3. Практические занятия

Заочная форма обучения (7 семестр)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
2,3	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий. Насосные станции систем технического водоснабжения	Изучение схем системы водоснабжения промышленных предприятий.	-
		Расчет насосной установки.	2
4	Системы воздухоснабжения промышленных предприятий	Расчет воздушных фильтров, расчет воздухоохладителя.	-
		Всего:	**2**

Заочная форма обучения (8 семестр) **(**практических занятий не предусмотрено)

4.4. Лабораторные занятия

Заочная форма обучения (7 семестр) **(**Лабораторных работ не предусмотрено)

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

В содержание курсовой работы 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 курсовой работы 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 курсовой работы приведены в методических рекомендациях, указанных в разделе 8 рабочей программы.

Задание на курсовую работу

Курганский государственный университет
Кафедра «Цифровая энергетика»
Задание на курсовую работу
по дисциплине: «Энергетический комплекс промышленного предприятия»
студенту Иванову И.И. группы ИТ -3…
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.

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

Заочная форма обучения (7 семестр)

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**83**
Понятие об энергетическом комплексе промышленного предприятия	20

Системы технического водоснабжения промышленных предприятий	7
Насосные станции систем технического водоснабжения.	20
Системы воздухоснабжения промышленных предприятий.	18
Вентиляция. Технические требования санитарные норы.	18
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**-**
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**1**
Выполнение курсовой работы	**36**
Выполнение контрольной работы	**-**
Подготовка к зачету	**18**
Подготовка к экзамену	
Всего:	**138**

Заочная форма обучения (8 семестр)

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**40**
Оборудование компрессорных станций	20
Установки для трансформации теплоты (холодильные, теплонасосные).	20
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**1**
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**-**
Выполнение курсовой работы	**-**
Подготовка к зачету	**-**
Подготовка к экзамену	**27**
Всего:	**68**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Курсовая работа.
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам.
3. Банк задач для практических занятий.
4. Перечень вопросов к зачету.
5. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в форме устного собеседования по билетам, состоящим их двух вопросов. Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ. Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты 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 обучающегося.

6.3. Примеры оценочных средств для зачета и экзамена

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 парокомпрессионной установки для трансформации теплоты..

16. Энергетические характеристики эффективности работы установок.

17. Схема и циклы в T , S и p, v диаграммах реальных парокомпрессионной установок без переохладителя, с переохладителем, с промежеточным 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.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля 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, 2020. – 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, 2020. – 256 с. Доступ из ЭБС «znanium.com».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Сост. Титов С.В. – Курган, Изд-во КГУ, 2020. – 62с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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: 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.