

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал**

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**Нагнетатели и тепловые двигатели**

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Формы контроля на курсах: экзамен 3
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	147	
часов на контроль	9	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель изучения дисциплины: овладение основами и принципами действия компрессоров различных типов, насосов, вентиляторов, паровых и газовых турбин, детандеров, используемых в энергетическом хозяйстве промышленных предприятий, методами их расчета и конструирования, характерными режимами и технико-экономическими показателями их работы.
1.2	Задачи дисциплины: привитие навыков выбора тепловых двигателей и нагнетателей для предприятий теплоэнергетики; познакомить обучающихся с проблемой принудительного перемещения рабочих тел в тепловых сетях; дать информацию о потенциальных возможностях тепловых двигателей и нагнетателей конструкциях и режимах работы; научить принимать и обосновывать конкретные технические решения на основе мирового и отечественного опыта эксплуатации оборудования.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.2	Прикладная механика	
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.4	Физико-химические свойства воды	
2.1.5	Химия топлива	
2.1.6	Электротехника	
2.1.7	Информатика	
2.1.8	Персональная эффективность	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий	
2.2.2	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки	
2.2.3	Конструкции и тепловая работа промышленных печей	
2.2.4	Котельные установки и парогенераторы	
2.2.5	Котлы-утилизаторы	
2.2.6	Тепломассообменное оборудование предприятий	
2.2.7	Технологические энергоносители предприятий	
2.2.8	Электроснабжение и оборудование промышленных предприятий	
2.2.9	Энергоаудит на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве	
2.2.10	Альтернативная энергетика	
2.2.11	Безопасность жизнедеятельности	
2.2.12	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.14	Преддипломная практика	
2.2.15	Тепловые электрические станции	
2.2.16	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>УК-3: проектирование и разработка</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-31 место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах теплоснабжения
<b>ПК-3: производственно-технологическая (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 эксплуатационные расчеты типовых нагнетателей и тепловых двигателей
<b>ПК-1: проектно-конструкторская (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 физические основы процессов протекающих в нагнетателях и тепловых двигателях, методы оценки эффективности данных процессов, направления повышения эффективности

<b>УК-3: проектирование и разработка</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 выбирать нагнетатель или тепловой двигатель для заданной теплоэнергетической установки
<b>ПК-3: производственно-технологическая (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 определять параметры и основные характеристики нагнетателей и тепловых двигателей по стандартным методикам
<b>ПК-1: проектно-конструкторская (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 выполнять тепловой и конструкторский расчеты турбины и ее элементов, а также вспомогательного оборудования
<b>УК-3: проектирование и разработка</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В1 проведением расчетов по типовым методикам и проектированию отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
<b>ПК-3: производственно-технологическая (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 оцениванием протекающих процессов в нагнетателях и анализом ситуаций
<b>ПК-1: проектно-конструкторская (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 проведением предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по стандартным методикам

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Тепловые двигатели</b>							
1.1	Классификация нагнетателей и тепловых двигателей. Паровые турбины. Газовые турбины. Термодинамические циклы: цикл Карно, цикл Ренкина, регенеративный цикл, теплофикационный цикл. Термодинамические циклы: цикл с подводом теплоты при постоянном давлении, цикл с подводом теплоты при постоянном объеме, цикл с регенерацией теплоты. Термодинамический цикл Отто. Устройство двигателя внутреннего сгорания с внешним смесеобразованием. /Лек/	3	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1		КМ1	Р1
1.2	Расчет паровых и газовых турбин. /Пр/	3	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1		КМ1	Р1

1.3	Область применения тепловых двигателей. Двигатели внутреннего сгорания. Материалы, используемые для изготовления деталей двигателя. Двигатели с внутренним и смешанным смесеобразованием. Термодинамические циклы Дизеля и Сабатэ-Тринклера. Совместное использование с котлами-утилизаторами. /Ср/	3	60	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1		КМ1	Р1
<b>Раздел 2. Нагнетатели</b>								
2.1	Нагнетатели. Основные сведения о нагнетателях, классификация нагнетателей. Основные параметры и характеристики нагнетателей. Насосная установка. Принципиальная схема насосной установки. Назначение оборудования насосной установки. Принцип устройства и работы центробежного насоса. Классификация, достоинства и недостатки, область применения. Поршневой насос простого и двойного действия. Классификация, достоинства и недостатки, область применения. Шестеренчатый насос. Классификация, достоинства и недостатки, область применения. /Лек/	3	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Э1		КМ1	Р1
2.2	Параллельное и последовательное соединение насосных агрегатов. Расчет поршневых насосов. /Пр/	3	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ1	Р1

2.3	<p>Назначение и практическое использование двух видов соединения насосных агрегатов. Явления кавитации центробежных насосов. Материалы, устойчивые к кавитации. Особенности определения параметров работы расчетным способом. Обозначение. Шестеренчатый насос. Особенности определения параметров работы расчетным способом. Особенности определения параметров работы насосов расчетным способом. Аксиально- и радиально-поршневые насосы. Классификация, достоинства и недостатки, область применения. Плунжерные насосы высокого давления. Принцип работы, регулировка подачи. Аксиально- и радиально-поршневые плунжерные насосы. Основные узлы и технологическая компоновка.</p> <p>/Ср/</p>	3	47	<p>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p>	<p>Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1</p>		КМ1	Р1
<b>Раздел 3. Вентиляторы и дымососы</b>								
3.1	<p>Принцип работы вентиляторов различного типа, достоинства и недостатки. Способ регулирования напора и тягового усилия. Область применения вентиляторов, нагнетателей и дымососов. /Лек/</p>	3	4	<p>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p>	<p>Л1.1Л2.1 Э1</p>		КМ1	Р1
3.2	<p>Способы регулирования напора и тягового усилия. /Пр/</p>	3	2	<p>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p>	<p>Л1.1Л2.1 Э1</p>		КМ1	
3.3	<p>Исследование характеристик вентилятора /Лаб/</p>	3	4	<p>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p>	<p>Л1.1Л2.1 Э1</p>			

3.4	<p>Центробежные и осевые компрессоры; области применения; основные способы изменения характеристики компрессора. Сопоставление показателей и обоснование преимущественных зон применения центробежных и осевых компрессоров. Схемы поршневых компрессоров; нормализованные базы. Принцип работы поршневого детандера; холодопроизводительность, КПД и отводимая мощность поршневого детандера. /Ср/</p>	3	40	<p>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1</p>		КМ1	Р1
3.5	<p>Подготовка сдачи экзамена /Экзамен/</p>	3	9	<p>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1</p>		КМ1	