

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины (модуля)	Б1.В.ОД.1	«Механическое оборудование инженерных комплексов и систем»
Направление подготовки	08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО	
Наименование ОПОП	Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов	
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавриат (академический,прикладной)	
Формы обучения	очная	заочная
Трудоемкость дисциплины (модуля)	8 з.е..	
Цель освоения дисциплины	<p>Целью освоения дисциплины «Механическое оборудование инженерных комплексов и систем» является системное изложение положений теории и практики нагнетателей различного типа: лопастных и объемных, в том числе компрессоров; сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нескольких нагнетателей, соединенных параллельно и последовательно, принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы нагнетателя в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения, принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы компрессоров в парокомпрессионных холодильных машинах для систем кондиционирования воздуха, формирование знаний у студентов по основным видам насосов, компрессоров, технологического оборудования в системах водоснабжения и водоотведения, навыкам по проектированию, строительству и эксплуатации насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения</p>	
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	<p>Подготовка знаний в области теории и практики использования нагнетателей и компрессоров при проектировании, строительстве и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и холодоснабжения, котельных, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>В результате освоения дисциплины студент должен овладеть: знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест ПК-1</p> <p>владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования ПК-2</p> <p>способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности, способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности ПК-4</p> <p>знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности ПК-14</p>	
Содержание дисциплины	<p>Классификация гидравлических машин по принципу действия. Теоретические основы работы лопастных нагнетателей и компрессоров. Элементы теоретической механики жидкости для нагнетателей: уравнение неразрывности, уравнение сохранения количества движения, уравнение Бернулли для нагнетателей.</p> <p>Теоретические основы работы радиальных нагнетателей. Уравнение Эйлера. Оптимальные условия входа на лопатки рабочего колеса. Теоретическая характеристика нагнетателя в зависимости от формы лопаток рабочего колеса.</p> <p>Потери энергии и давления в реальном радиальном нагнетателе. Назначение корпуса и его форма. Действительная характеристика насоса</p>	

и центробежного компрессора, определение понятий «подача» и «напор». Действительные характеристики вентилятора в зависимости от формы лопаток рабочего колеса. Объемный расход воздуха при стандартных условиях, давление, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия. Условия подобия. Формулы пересчета, удельное число оборотов или коэффициент быстроходности. Индивидуальная и безразмерная характеристика нагнетателя.

Теоретические основы работы осевых нагнетателей, решетка профилей осевого нагнетателя, кинематика и динамика частицы жидкости в колесе осевого нагнетателя, теорема Жуковского. Профилирование лопаток. Характеристика осевого нагнетателя. Работа лопастных нагнетателей в сети. Регулирование расхода перемещаемой жидкости. Характеристика гидравлической сети. Метод наложения характеристик, рабочая точка. Работа нагнетателя в сети. Распределение давлений в гидравлической сети. Анализ характерных случаев работы нагнетателя: неточность расчета сети, не герметичность сети, отключение отдельных участков сети без заглушки и с заглушкой, сеть с избыточным давлением или с разрежением. Работа вентилятора при изменении плотности воздуха: при нагревании и при перемещении смеси чистого воздуха и механических примесей.

Устойчивость работы нагнетателей. Помпаж и меры борьбы с ним. Совместная работа нагнетателей в сети. Схемы совместной работы нагнетателей в сети, область применения. Работа двух одинаковых нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Характеристики нагнетателей в квадрантах. Работа двух разных нагнетателей при параллельном и последовательном соединении. Работа нагнетателей при комбинированном соединении. Регулирование расхода перемещаемой жидкости при параллельном соединении нескольких одинаковых нагнетателей.

Способы регулирования расхода перемещаемой жидкости: дросселирование, изменение числа оборотов и применение направляющего аппарата. Теоретические основы работы объемных нагнетателей. Компрессоры в холодильной технике систем кондиционирования воздуха (СКВ). Отличительные особенности объемных нагнетателей и компрессоров. Принцип действия и основы расчета. Всасывание и нагнетание жидкости. Индикаторная диаграмма работы поршневого насоса. Работа объемных нагнетателей при изменении характеристики сети.

Теоретическая диаграмма сжатия и действительные диаграммы сжатия рабочего вещества в объемных насосах и компрессорах разного типа. Объемные и энергетические потери. Коэффициент подачи и индикаторный к.п.д.

Компрессоры объемного принципа действия: поршневые, ротационные, спиральные и винтовые. Конструкция. Принцип работы. Область применения. Подбор. Регулирование подачи.

Многоступенчатые центробежные компрессоры в холодильной технике. Конструкция. Принцип работы. Подбор. Регулирование подачи. Область применения.

Показатели эффективной работы компрессоров в холодильной технике СКВ, способы повышения эффективности. Энергосбережение при работе компрессоров.

Насосы в системах ТГВ. Электродвигатели, комплектуемые с нагнетателями и компрессорами. Центробежные насосы с мокрым ротором, конструкция, принцип действия, область применения. Подбор насосов по каталогам. Характеристики стандартных насосов. Характеристики насосов с электронным управлением. Регулирование при постоянном перепаде давления и пропорциональном изменении перепада давления.

Центробежные насосы с сухим ротором. Классификация насосов: консольные, блочные, «in-line». Подбор насосов по каталогам. Конструкция, принцип действия, область применения. Характеристики. Кавитация. Допустимая высота всасывания. Кавитационный запас. Способы предотвращения кавитации.

	<p>Осевое давление и меры борьбы с ним.</p> <p>Многоступенчатые насосы. Конструкция, принцип действия, область применения.</p> <p>Поршневые насосы. Конструкция. Область применения. Высота всасывания, развиваемое давление, потребляемая мощность.</p> <p>Электродвигатели переменного тока АС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей АС. Частотный преобразователь.</p> <p>Электродвигатели постоянного тока ЕС и ДС. Конструкция, принцип работы. Технические средства регулирования количества оборотов электродвигателей ЕС и ДС. Технология электронной коммутации электродвигателя.</p> <p>Энергосбережение при работе насосов. Эффективность работы насосов в системах ТГВ, ее оценка, стоимость жизненного цикла. Вентиляторы в системах ТГВ. Радиальные вентиляторы в спиральном корпусе и со свободно расположенным рабочим колесом, канальные вентиляторы, осевые вентиляторы, диаметрально вентиляторы. Вентиляторы общего и специального назначения. Пылевые вентиляторы, дымососы, взрывозащищенные вентиляторы. Конструкция и принцип действия. Область применения. Характеристики вентиляторов: совмещенные, универсальные. Подбор вентиляторов по каталогам.</p> <p>Осевые вентиляторы. Классификация. Характеристики. Область применения. Характеристики диаметральных вентиляторов. Подбор вентиляторов по каталогам.</p> <p>Требования к установке вентилятора в сети. Влияние входных элементов: коробок, колен и т.п., влияние выходных элементов: диффузоров, отводов на эффективность работы вентилятора.</p> <p>Технические средства регулирования расхода воздуха.</p> <p>Вентиляторы с электронным управлением, характеристики. Подбор вентилятора с электронным управлением. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией. Нормирование шума, уровень звукового давления.</p> <p>Гидравлические машины, как источники шума, уровень звуковой мощности. Средства снижения шума. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Насосы, применяемые в строительстве. Струйные и воздушные водоподъемники. Способы заливки центробежных насосов.</p> <p>Воздуходувки и компрессоры. Выбор энергетического оборудования насосных и воздуходувных станций: насосов, двигателей, воздуходувок.</p> <p>Определение диаметров трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры. Насосные станции. Классификация. Определения: насосная станция, насосная установка, насосный агрегат. Состав оборудования и помещений насосных и воздуходувных станций. Насосные станции систем водоснабжения. Насосные станции систем водоснабжения. Классификация насосных станций. Назначение и особенности проектирования насосных станций 1 и 2 подъемов, насосных станций промышленного водоснабжения. Схемы расположения насосных агрегатов на насосных станциях. Компрессорные станции. Размещение всасывающих и напорных трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры в машинном зале и камерах переключения. Насосные станции систем водоотведения. Классификация, назначение, особенности проектирования. Размещение насосных агрегатов, трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры в плане и по высоте. Приемные резервуары, аварийные выпуски, водомерные камеры. Требования к проектированию: всасывающих и напорных трубопроводов, помещений решеток. Выбор оборудования. Оборудование насосных станций. Грузоподъемное оборудование насосных станций. Энергоснабжение. Электрооборудование. Расходомеры. Системы технического водоснабжения, отвода дренажных вод, отопления, вентиляции станций. Особенности строительства станций. Насосные станции для перекачивания осадков и активного ила, дождевых вод. Специальные насосные станции. Воздуходувные станции. Назначение и схемы станций. Выбор оборудования. Эксплуатация насосных станций.</p>
--	--

	Эксплуатация насосных станций. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Машины и механизмы инженерных комплексов и систем.
Перечень основной литературы	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – М.: Издательство «АСВ», 2012. - 432с.