

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.09.2023 11:30:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии

/ С.В. Белуков /



2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования холодильных систем»

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль «Холодильная техника и технологии»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы проектирования холодильных систем» следует отнести:

– является изучение студентами основ проектирования холодильных систем, холодильных зданий и сооружений. Выполнение расчетов и подбор холодильного оборудования и установок.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы проектирования холодильных систем» следует отнести:

- составление технического задания на разработку систем холодоснабжения;
- подбор основного оборудования систем;
- расчеты и проектирование инженерных сетей систем холодоснабжения;
- конструкторское сопровождение монтажных работ;
- авторский надзор при испытаниях оборудования после его монтажа, производства пусконаладочных работ и сдачи оборудования в эксплуатацию.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы проектирования холодильных систем» относится к учебным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Основы проектирования холодильных систем» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- «Теоретические основы холодильной техники»;
- «Тепломассообмен»;
- «Компрессорные машины».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---------------------------------------	---

	программы обучающийся должен обладать	
ПК-8	готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила проектирования и эксплуатации холодильного оборудования, включая требования по технике безопасности и охране окружающей среды; – вопросы функционирования холодильных установок, методы подбора и определение характеристик основных узлов, агрегатов и элементов холодильных систем; – различные аспекты монтажных работ компрессоров, агрегатов, аппаратов отдельных холодильных установок и систем холодоснабжения торговых и промышленных предприятий; – технологию и особенности монтажа и эксплуатации холодильного оборудования в зависимости от его назначения, применяемых хладагентов, схем холодоснабжения и категорий потребителей холода; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать гидравлические системы, планировать монтажные работы; – осуществлять авторский надзор за ведением монтажа оборудования на объекте; – проконтролировать исправность оборудования перед его монтажом; <p>владеть:</p> <p>Информацией о нормативных документах и правилах проектирования и безопасного функционирования низкотемпературного оборудования.</p>
ПК-10	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать гидравлические системы, планировать монтажные работы; – осуществлять авторский надзор за ведением монтажа оборудования на объекте; – проконтролировать исправность оборудования перед его монтажом; <p>владеть:</p> <p>Информацией о нормативных документах и правилах проектирования и безопасного функционирования низкотемпературного оборудования.</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы проектирования холодильных систем» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: лекции – 18 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования холодильных систем» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Третий семестр

1. Введение

Проектная документация в области холодильной техники.

2. Типы холодопотребляющих объектов. и виды технологического оборудования входящего в холодильные системы

Коммерческие предприятия, складские комплексы, центральные холодильники. Планировка холодильников. Типы систем холодоснабжения.

3. Типы холодопотребляющих объектов. и виды технологического оборудования входящего в холодильные системы

Коммерческие предприятия, складские комплексы, центральные холодильники. Типы систем.

4. Системы с непосредственным кипением хладагента

Теплообменное оборудование, холодильные трубопроводы.

5. Системы с промежуточным хладоносителем

Чиллеры, насосные блоки, трубопроводы с теплоносителем, расчеты и проектирование.

6. Подбор и монтаж холодильного оборудования

Основные узлы и агрегаты холодильной установки. Принципиальные схемы холодоснабжения. Общие положения по монтажу и эксплуатации холодильного оборудования. Тепловой баланс холодильной камеры. Выбор параметров воздухоохладителей и требования к их размещению. Требования к условиям размещения агрегатов. Особенности монтажа сальниковых компрессоров. Приводные двигатели компрессоров, насосов и вентиляторов.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы проектирования холодильных систем» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных

занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся: лекции

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы проектирования холодильных систем» и в целом по дисциплине составляет 10% аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 66% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В третьем семестре

- написание рефератов;
- выполнение индивидуального домашнего задания.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов, индивидуального домашнего задания.

Образцы вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-8	готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности,

	обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин
ПК-10	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

ПК-8 - готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин		
Показатель	Критерии оценивания	
	незачтено	зачтено
знать: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования	Обучающийся демонстрирует соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования
уметь: производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие следующих умений: производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем;

владеть: Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.	Обучающийся частично владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.
---	--	--

ПК-10 - готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

Показатель	Критерии оценивания	
	незачтено	зачтено
знать: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования	Обучающийся демонстрирует соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования
уметь: производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие следующих умений: производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем;
владеть: Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.	Обучающийся частично владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется «зачтено», «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы проектирования холодильных систем» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</i>
Не зачтено	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

6	<p>Подбор и монтаж холодильного оборудования</p> <p>Основные узлы и агрегаты холодильной установки. Принципиальные схемы холодоснабжения. Общие положения по монтажу и эксплуатации холодильного оборудования. Тепловой баланс холодильной камеры. Выбор параметров воздухоохладителей и требования к их размещению.</p> <p>Требования к условиям размещения агрегатов. Особенности монтажа сальниковых компрессоров. Приводные двигатели компрессоров, насосов и вентиляторов.</p>	3	12-16	9	27		4								
	Итого			18	36		54					реферат			+

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

ОП (профиль): «Холодильная техника и технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская

Кафедра: «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы проектирования холодильных систем

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составители:

Ермолаев А.Е.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Основы проектирования холодильных систем ФГОС ВО 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-8	готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	знать: – основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила проектирования и эксплуатации холодильного оборудования, включая требования по технике безопасности и охране окружающей среды; – вопросы функционирования холодильных установок, методы подбора и определение характеристик основных узлов, агрегатов и элементов холодильных систем; – различные аспекты монтажных работ компрессоров, агрегатов, аппаратов отдельных холодильных установок и систем холодоснабжения торговых и промышленных предприятий; – технологию и особенности монтажа и эксплуатации холодильного оборудования в зависимости от его назначения, применяемых	лекция, самостоятельная работа, самостоятельное задание	УО, ДР	Базовый уровень - способен понимать проектную документацию на объекты строительства холодильной инфраструктуры, принципиальные схемы холодильных машин, - понимать принципы функционирования основного оборудования Повышенный уровень - способен выполнять гидравлические, тепловые расчеты холодильного оборудования - способен выполнять подбор всевозможных узлов холодильных машин - осуществлять авторский надзор за монтажом холодильных систем

		<p>хладагентов, схем холодоснабжения и категорий потребителей холода;</p> <p>– основные подходы к проектированию трубопроводов, силовых линий, систем автоматики и КИП</p> <p>уметь:</p> <p>– проектировать гидравлические системы, планировать монтажные работы;</p> <p>– осуществлять авторский надзор за ведением монтажа оборудования на объекте;</p> <p>– проконтролировать исправность оборудования перед его монтажом;</p> <p>владеть:</p> <p>Информацией о нормативных документах и правилах проектирования и безопасного функционирования низкотемпературного оборудования.</p>			
ПК-10	<p>готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы</p>	<p>знать:</p> <p>– основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила проектирования и эксплуатации холодильного оборудования, включая требования по технике безопасности и охране окружающей среды;</p> <p>– вопросы функционирования холодильных установок, методы подбора и определение характеристик основных узлов, агрегатов и элементов холодильных систем;</p> <p>уметь:</p> <p>– проектировать гидравлические</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, самостоятельное задание</p>	<p>УО, ДР</p>	<p>Базовый уровень</p> <p>- способен понимать проектную документацию на объекты строительства холодильной инфраструктуры, принципиальные схемы холодильных машин,</p> <p>- понимать принципы функционирования основного оборудования</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- способен выполнять гидравлические, тепловые расчеты холодильного</p>

		<p>системы, планировать монтажные работы;</p> <p>– осуществлять авторский надзор за ведением монтажа оборудования на объекте;</p> <p>– проконтролировать исправность оборудования перед его монтажом;</p> <p>владеть: Информацией о нормативных документах и правилах проектирования и безопасного функционирования низкотемпературного оборудования.</p>			<p>оборудования</p> <p>– способен выполнять подбор всевозможных узлов холодильных машин</p> <p>– осуществлять авторский надзор за монтажом холодильных систем</p>
--	--	---	--	--	---

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования холодильных систем»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Домашняя работа (ДР)	Выполнение работы самостоятельно	Задание на гидравлический расчет нагрузки на холодильное оборудование, расчет трубопроводов холодильной системы

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-10 - готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы			
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Зачет	
		Критерии оценивания	
		<i>Зачтено</i>	<i>Не зачтено</i>
выполнять тепловые расчеты, уметь проектировать элементы холодильных систем, осуществлять авторский надзор за монтажом оборудования на объекте; выполнять подбор основных узлов	1 - 6	<p>Обучающийся демонстрирует соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования</p> <p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие следующих умений: производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем; Обучающийся частично владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования</p> <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.</p>

		проектирования холодильных систем.	
--	--	---------------------------------------	--

Вопросы к зачету

по дисциплине «**Основы проектирования холодильных систем**»

(наименование дисциплины)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Системы холодоснабжения: коммерческие, промышленные, с непосредственным кипением хладагента, с промежуточным хладоносителем
2. Категории зданий и помещений, обслуживаемые холодильными установками, по ГОСТ 12.2.142 (ИСО 5149)
3. Схемы размещения холодильного оборудования по ГОСТ 12.2.142 (ИСО 5149).

Вопросы (задачи/задания) для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Определение свойств хладагентов и хладоносителей.
2. Гидравлический расчет трубопроводов с хладагентом
3. Гидравлические расчет трубопроводов с хладоносителем
4. Расчет необходимой нагрузки при охлаждении продукта
5. Расчет нагрузки при термостатировании продукта
6. Расчет и подбор насоса хладагента
7. Расчет и подбор насоса хладоносителя

Вопросы (задачи/задания) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Действующие экологические соглашения и современный вопрос холодоснабжения
2. Холодильные системы на природных рабочих веществах
3. Энергоэффективные технологии: использование альтернативной энергии и потенциала низких температур окружающей среды

<p align="center">ПК-8 - готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин</p>			
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Зачет	
		Критерии оценивания	
		Зачтено	Не зачтено
<p>выполнять тепловые расчеты, уметь проектировать элементы холодильных систем, осуществлять авторский надзор за монтажом оборудования на объекте; выполнять подбор основных узлов</p>	<p>1 - 6</p>	<p>Обучающийся демонстрирует соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования</p> <p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие следующих умений: производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем;</p> <p>Обучающийся частично владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основную нормативно-техническую документацию, состав холодильных систем различного назначения, принципы функционирования основного оборудования</p> <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить расчеты необходимой холодильной мощности для обеспечения тех. процесса, осуществлять гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов; подбирать насосное оборудование для систем с промежуточным хладоносителем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет Информацией о изменении нормативной базы в сфере проектирования холодильных систем.</p>

Комплект разноуровневых задач (заданий)

по дисциплине «**Основы проектирования холодильных систем**»

(наименование дисциплины)

1 Задачи репродуктивного уровня

Задача (задание) 1 Рассчитать теплоприток в холодильную камеру

Задача (задание) 2. Подобрать компрессор на производительность 30 кВт

Задача (задание) 3. Подобрать конденсатор для холодильной машины

2 Задачи реконструктивного уровня

Задача (задание) 1 Описать порядок демонтажа аммиачной холодильной машины

Задача (задание) 2 Описать порядок монтажа компрессора открытого типа

Задача (задание) 3. Описать процедуру замены масла в компрессоре

3 Задачи творческого уровня

Задача (задание) 1. Рассчитать диаметр жидкостного трубопровода

Задача (задание) 2. Рассчитать диаметр парового трубопровода

Задача (задание) 3. Рассчитать расход теплоносителя

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. ГОСТ 24393-80 «Техника холодильная. Термины и определения»
2. Комарова, Н. А. Холодильные установки. Основы проектирования : учебное пособие / Н. А. Комарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 368 с. — ISBN 978-5-89289-727-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4606>

б) дополнительная литература:

Фирсова, Ю. А. Проектирование и эксплуатация холодильных установок : учебное пособие / Ю. А. Фирсова, А. Г. Сайфетдинов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1861-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101889>

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека», а также в электронных библиотечных системах, с которыми заключены договоры Университетом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях кафедры: Ав2214 и Ав2103, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

При кафедре работает консультационно-вычислительный класс Ав2209 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерами с соответствующим расчетным и графическим программным обеспечением.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

8. изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям;
9. подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений,

сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы и давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы.

Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию

собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.