

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.1 Введение в инженерную деятельность

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Холодильная техника и технологии

Курс 1, 2
Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	20	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	20	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	160	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

29.12.2021	протокол №	4
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Сергей Владимирович, главный инженер АО "Йошкар-Олинский
мясокомбинат"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Выстраивает и реализует персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе	знания: Знает основы формирования персональной траектории непрерывного образования и саморазвития на его основе умения: Умеет выстраивать персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе навыки: Имеет навыки реализации персональной траектории непрерывного образования и саморазвития на его основе
	УК-6.1 Адекватно оценивает временные ресурсы и ограничения и эффективно использует эти ресурсы	знания: Знать основы планирования временных ресурсов и эффективного использования умения: уметь адекватно оценивать временные ресурсы и ограничения и эффективно использовать эти ресурсы навыки: Иметь навыки адекватной оценки временных ресурсов и ограничений и эффективного использования этих ресурсов
2. ПК-1 Готов и способен участвовать в проектировании машин и аппаратов низкотемпературной техники, их деталей и узлов	ПК-1.1 Знать основы проектирования машин и аппаратов низкотемпературной техники, их деталей и узлов, в том числе с использованием программных систем компьютерного проектирования	знания: Знать основы проектирования машин и аппаратов низкотемпературной техники, их деталей и узлов, в том числе с использованием программных систем компьютерного проектирования умения: - навыки: -
	ПК-1.2 Уметь проектировать машины и аппараты низкотемпературной техники, их деталей и узлов	знания: - умения: Уметь проектировать машины и аппараты низкотемпературной техники, их деталей и узлов навыки: -
	ПК-1.3 Владеть навыками обеспечения эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности машин и	знания: - умения: - навыки: Владеть навыками обеспечения эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности машин и аппаратов низкотемпературной

	аппаратов низкотемпературной техники	техники
--	--	---------

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Холодильные установки (ПК-1), Теоретические основы холодильной техники (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: процедуры самообучения, имитационное моделирование, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы холодильной техники	36	ПК-1, УК-6
Лабораторная работа. Ознакомление с особенностями работы холодильной техники	4	
Лабораторная работа. Моделирование работы холодильной техники	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Ознакомление с методическим материалами, подготовка к занятиям.		
Оформление отчетов по лабораторным работам.	28	
Иная контактная работа:	0	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы компьютерного проектирования	72	ПК-1, УК-6
Лабораторная работа. Ознакомление с основами компьютерного проектирования	4	
Лабораторная работа. Создание трехмерных моделей узлов холодильной техники	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Ознакомление с методическим материалами, подготовка к занятиям.		
Оформление отчетов по лабораторным работам.		
Подготовка реферата по теме, выданной преподавателем.	64	

Иная контактная работа: консультации, зачет	0	
---	---	--

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Системы компьютерного моделирования	72	ПК-1, УК-6
Лабораторная работа. Ознакомление с системами компьютерного моделирования	2	
Лабораторная работа. Моделирование работы узлов холодильной техники	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Ознакомление с методическим материалами, подготовка к занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка реферата по теме, выданной преподавателем.	68	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Подготовка к **лабораторным работам** ознакомление с планом практического занятия; выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

Реферат оформляется по тематике, выданной преподавателем, в объеме 10-15 стр формата А4.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет, экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Холодильная техника и технология [Текст] : Учебник для вузов по спец. "Товароведение и экспертиза товаров" / [С. А. Большаков, В. Ф. Лебедев, А. В. Локтев, А. В. Руцкий] ; под ред. А. В. Руцкого. М.: ИНФРА-М, 2000. - 285 с. ISBN 5-16-000351-7. Экземпляры: всего 19.	19
2.	Курылев, Евгений Сергеевич. Холодильные установки [Текст] : учеб. для вузов по специальностям "Техника и физика низких температур" и "Холодил., криогенная техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Политехника, 2004. - 575 с. ISBN 5-7325-0690-X. Экземпляры: всего 15.	15
3.	Бабакин, Б. С. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] / Бабакин Б. С., Суслов А. Э., Фатыхов Ю. А., Эрлихман В. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 336 с. ISBN 978-5-8114-1435-2.	https://e.lanbook.com/book/211418
4.	Бабакин, Борис Сергеевич. Бытовые холодильники Азии и Америки [Текст] : учебник по направлениям подготовки бакалавров 16.03.03 и магистров 16.04.03 "Холодильная криогенная техника и системы жизнеобеспечения", бакалавров 23.03.03 и магистров 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" с профилем подготовки "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Холодильные установки, оборудование и системы кондиционирования)" / Б. С. Бабакин, С. Б. Бабакин. Москва: ДеЛи, 2022. - 330, [1] с. ISBN 978-5-6047438-3-6. Экземпляры: всего 5.	5
5.	Бабакин, Борис Сергеевич. Бытовые холодильники Европы [Текст] : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавров 16.03.03 и магистров 16.04.03 "Холодильная криогенная техника и системы жизнеобеспечения", бакалавров 23.03.03 и магистров 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" с профилем подготовки "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Холодильные установки, оборудования и системы кондиционирования)" / Б. С. Бабакин, С. Б. Бабакин. Москва: ДеЛи, 2020. - 274, [2] с. ISBN 978-5-6042712-7-8. Экземпляры: всего 9.	9
6.	Бабакин, Борис Сергеевич. Бытовые холодильники и морозильники : справочник [Текст] : учебное пособие по специальности 230100.08 (190603) - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования	9

	(Холодильные установки, оборудование и системы кондиционирования)", по специальности 101700 (140504) - "Холодильники, криогенная техника и кондиционирование" / Б. С. Бабакин, В. А. Выгодин. 3-е изд., испр. и доп. Рязань: Узорочье, 2005. - 859, [1] с. ISBN 5-85057-555-3. Экземпляры: всего 9.	
7.	Бабакин, Борис Сергеевич. Диагностика работы дросселирующих устройств и контроллеров холодильных систем [Текст] : учебное пособие по специальностям : 140504 - "Холодильная криогенная техника и кондиционирование", 190603 - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (холодильные установки, оборудование и системы кондиционирования)" / Б. С. Бабакин. Рязань: Узорочье, 2004. - 274 с. ISBN 5-85057-547-2. Экземпляры: всего 9.	9
8.	Бабакин, Борис Сергеевич. Проектирование и сервис холодильных систем [Текст] : учебник по направлениям подготовки бакалавров 16.03.03 и магистров 16.04.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения", по направлениям подготовки бакалавров 23.03.03 и магистров 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль подготовки "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Холодильные установки, оборудование и системы кондиционирования)") / Б. С. Бабакин, С. Б. Бабакин. Москва: ДеЛи плюс, 2018. - 193, [1] с. ISBN 978-5-9009883-4-7. Экземпляры: всего 5.	5
9.	Бабакин, Борис Сергеевич. Зарубежные бытовые холодильники [Текст] : учебное пособие по специальности 140504 "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование", по направлению 260300 - "Технология сырья и продуктов животного происхождения", по специальностям 240902 - "Пищевая биотехнология", 260301 - "Технология мяса и мясных продуктов", 260303 - "Технология молока и молочных продуктов", 190603 - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (холодильные установки, оборудование и системы кондиционирования)", 190600 - "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Б. С. Бабакин, С. Б. Бабакин. Москва: ДеЛи принт, 2009. - 386 с. ISBN 978-5-94343-197-5. Экземпляры: всего 5.	5
10.	Тепломассообменное оборудование предприятий [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности "Пром. теплоэнергетика", бакалавров и магистрантов направления "Теплоэнергетика и теплотехника" / ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост. : А. В. Маряшев, В. А. Хлебников]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 46 с. Экземпляры: всего 58.	58 / https://portal.volgatech.net/books/Marjashev_Teplomassobmennoe_oborudovanie_predpriyatij.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	125 (I)	Автоматизир.система учета АСУРТВ (1), Ампервольтметр Щ-387 (1), Дискретный ввод (счетчики) 8каналов (1), Дискретный выход с ШИМ 8каналов (1), КОМПЛЕКС Д/ИЗМ ДАВЛ (3), Лабораторный стенд-тренажер "Тепловой насос (1), Лабораторный стенд-тренажер "Холодильник-1" (1), Модуль аналогового ввода 16разрядный 16каналов (2), Модуль аналогового ввода 16разрядный 8каналов (1), Накладные датчики КУРСВ-010М (2), Низкотемпературный прилавок ПХН-0,28 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Расходомер ЭРСВ410 Ду=32 (2), Релейный выход 8каналов (1), Система автоматизации реального времени (1), Терморегулятор С5М1"Электроника" (1), Типовой комплект учебного оборудования "Автоматика систем теплоснабжения и вентиляции" АТГСВ-16-11ЛР-01 (1), Ультразвуковой расходомер УРСВ-010 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Шкаф ШХ-0.40МС (1), Экран на треноге 150*150 (2), Экран на штативе 180x180 MW (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM
2.	121 (I)	Ампервольтметр Ф-30 (1), Компл-т кодотанспор.по тех термод (1), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), МФУ Canon MF -4410 (1), Ноутбук Easynote TE 11 HC (1), ПК(сист.бл,клав,мышь	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

		опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4 (3), Прибор расходомер ультразвуковой "Взлет ПР" с толщиномером"Взлет УТ" (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Комплект учебной мебели (1)	Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM
--	--	---	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Выберите наиболее правильный ответ о периоде возникновения инженерной деятельности.
2. Какова сущность доинженерной деятельности?
3. Какова сущность прединженерного периода?
4. Какие факторы способствовали вызреванию инженерного труда?
5. Какие перемены произошли в науке XVI-XVIII вв.?
6. Верно ли, что факторами, определяющими возникновение технологической революции, **не** является группа функций, обеспечивающих развитие производства и его функционирование?
7. Какова сущность инженерной деятельности?
8. Как зарождались средства инженерного труда?
9. Какие технические средства появились в XVI–XVII вв.?
10. Верно ли, что основными функциями инженера являются разработка (с применением средств автоматизации проектирования) и внедрение современных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации/механизации и оптимальных режимов производства?
10. В чем состоит содержание исследовательской функции?
11. Каковы особенности функции проектирования?

12. Каково развитие инженерной деятельности в России в XVIII и XIX веках?

Развитие инженерной деятельности определялось:

13. Когда появились учреждения профессионального инженерного образования в России?

14. Какой выдающийся изобретатель-ученый изображен на портрете?

15. Под инновационной инженерной деятельностью понимают:

16. Что такое «индустриальное общество»?

17. Что такое «постиндустриальное общество»?

18. Об изобретениях XVIII века

В XVIII веке наблюдаются:

19. Об изобретениях XIX века

В XIX веке наблюдается:

20. Об изобретениях XX века.

В XX веке наблюдается:

21. Каковы требования к профессиональным инженерам?

22. Каковы актуальные инженерные проблемы XXI века?

23. Верно ли, что важными технологическими задачами прикладного характера на XXI век учеными названы: «Овладение технологией термоядерного синтеза» и «Улучшение инфраструктуры городов»?

24. Какова концепция проекта CDIO?

25. Каковы цели CDIO?

26. Каков принцип CDIO?

Пример нулевого билета на экзамен:

Экзаменационный билет по дисциплине "Введение в инженерную деятельность"

1. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс фазового перехода веществ, сопровождающийся поглощением теплоты (плавление, кипение, испарение, сублимация).
2. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс изэнтропного дросселирования газа, приводящее к понижению температуры.

Заведующий кафедрой ЭП Медяков А. А.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в формате зачета.

1. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс фазового перехода веществ, сопровождающийся поглощением теплоты (плавление, кипение, испарение, сублимация).
2. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс изэнтропного дросселирования газа, приводящее к понижению температуры.
3. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс получения низких температур в результате изэнтропного расширения газа.
4. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс получения низких температур в результате использования устройств создающих вихревой эффект.
5. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс получения низких температур с помощью термоэлектрического охлаждающего устройства.
6. Изложите основные требования, предъявляемые к хладагентам.
7. Охарактеризуйте хладагенты, применяемые для осуществления обратного термодинамического цикла.
8. Опишите принципиальную схему и цикл работы одноступенчатой компрессорной холодильной машины.
9. Опишите обратный цикл Карно, совершаемый для получения охлаждающего эффекта.
10. Перечислите теплообменные аппараты холодильных машин. Изложите назначение и классификацию конденсаторов холодильных машин.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в формате экзамена.

1. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс фазового перехода веществ, сопровождающийся поглощением теплоты (плавление, кипение испарение, сублимация).
2. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс изоэнтروпного дросселирования газа, приводящее к понижению температуры.
3. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс получения низких температур в результате изоэнтропного расширения газа.
4. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс получения низких температур в результате использования устройств создающих вихревой эффект.
5. Перечислите физические процессы, сопровождающиеся поглощением теплоты. Опишите процесс получения низких температур с помощью термоэлектрического охлаждающего устройства.
6. Изложите основные требования, предъявляемые к хладагентам.
7. Охарактеризуйте хладагенты, применяемые для осуществления обратного термодинамического цикла.
8. Опишите принципиальную схему и цикл работы одноступенчатой компрессорной холодильной машины.
9. Опишите обратный цикл Карно, совершаемый для получения охлаждающего эффекта.
10. Перечислите теплообменные аппараты холодильных машин. Изложите назначение и классификацию конденсаторов холодильных машин.
11. Опишите конденсаторы с воздушным охлаждением.
12. Опишите конденсаторы с водяным охлаждением.
13. Перечислите теплообменные аппараты холодильных машин. Изложите назначение и классификацию испарителей холодильных машин. Опишите испарители для охлаждения жидких хладоносителей.
14. Перечислите теплообменные аппараты холодильных машин. Изложите назначение и классификацию испарителей холодильных машин. Опишите ипарители для охлаждения воздуха.
15. Перечислите теплообменные аппараты холодильных машин. Опишите типы воздухоохладителей.
16. Перечислите вспомогательные аппараты и арматуру, применяемые в холодильных машинах. Изложите назначение, классификацию, устройство, принцип работы ресиверов.
17. Перечислите вспомогательные аппараты и арматуру, применяемые в холодильных машинах. Изложите назначение, классификацию, устройство, принцип действия маслоотделителей и маслособирателей.
18. Перечислите вспомогательные аппараты и арматуру, применяемые в холодильных машинах. Изложите назначение, классификацию, устройство, принцип действия переохладителей и теплообменников.
19. Перечислите вспомогательные аппараты и арматуру, применяемые в холодильных машинах.

Изложите назначение и характеристику трубопроводов, арматуры и приборов контроля.

20. Изложите требования, предъявляемые к схемам холодильных установок и классификацию схем и способов охлаждения холодильных установок.