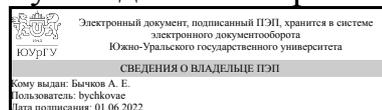


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



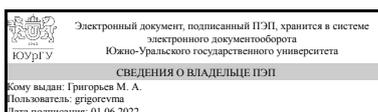
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.04 Холодильная и криогенная техника
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника**

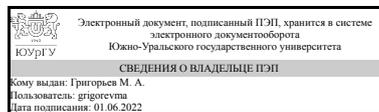
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Холодильная и криогенная техника» является проведение расчетно-экспериментальной работы связанной с разработкой инновационных методов расчёта, проектирования и экспериментальными исследования установок объектов низкотемпературной техники и смежных отраслей . Студенты приобретают навыки использования современных методов исследования, создания и применения новых машин, установок, агрегатов, оборудования и приборов криогенной техники, в том числе с использованием новых информационных технологий. Задачи дисциплины: - изучение физических понятий и определений, основных элементов холодильной машины и их назначение, классификацию двухфазных потоков; - проведение эксергетического анализа холодильной машины; - владение навыком определения энергетической эффективности низкотемпературной системы.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Холодильная и криогенная техника» базируется на развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения техники, производственных и информационных технологий и систем. Вид промежуточной аттестации - дифференцированный зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: Способы проведения типовых, плановых испытаний холодильной и криогенной техники Умеет: Составлять график проведения ремонтов технологического оборудования Имеет практический опыт: Наладочных и пусковых работ холодильной и криогенной техники

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.01 Теория решения изобретательских задач	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ФД.01 Теория решения изобретательских задач	Знает: Основные приемы эффективного управления собственным временем,

	профессионального и личного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. Умеет: Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личного и профессионального развития Имеет практический опыт: Управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 75,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104,75	104,75	
Оформление курсового проекта	10	10	
Подготовка к контрольным мероприятиям	18	18	
Подготовка к экзамену	35,75	35,75	
Оформление семестрового задания №1	10	10	
Оформление отчета по лабораторным работам	15	15	
Подготовка к лабораторным работам	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	11,25	11,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Понятие трансформатора тепла. Принцип работы ТНУ и ХЛУ.	9	4	2	3
2	Термодинамические основы процессов трансформации тепла	4	2	2	0
3	Обратимые и необратимые циклы. Обратные круговые циклы.	11	6	2	3
4	Расширенная диаграмма фазового состояния рабочего вещества.	6	2	2	2
5	Характеристика и требования к рабочим веществам	7	4	3	0
6	Регенеративный теплообмен в трансформаторах тепла.	6	2	2	2
7	Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования	7	2	1	4

	парожидкостных компрессионных ТТ				
8	Вакуумные регенеративные циклы.	5	4	1	0
9	Элементы САПР термотрансформаторов	9	6	1	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Принцип работы ТНУ и ХЛУ.	4
3	2	Циклы Карно, Джоуля, Лоренца, их характеристика.	2
4,5,6	3	Обобщенные показатели хладагентов. Требования к хладагентам.	6
7	4	Характеристики фреонов, аммиака, углекислоты и др. Хладоносители.	2
8,9	5	Эксергетический метод анализа термотрансформаторов.	4
10	6	Циклы многоступенчатых теплонасосных отопительных установок.	2
11	7	Особенности работы компрессора холодильной установки.	2
12,13	8	Газовые циклы с периодическими процессами.	4
14,15,16	9	Постановка задачи оптимального проектирования. Составление математической модели ТТ.	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Принцип работы ТНУ и ХЛУ.	1
1	1	Контрольное мероприятие №1 (по разделу 1)	1
2	2	Основы процессов трансформации тепла	1
2	2	Контрольное мероприятие №2 (по разделу 2)	1
3	3	Контрольное мероприятие №3 (по разделу 3)	1
3	3	Определение степени термодинамического совершенства работы термотрансформаторов	1
4	4	Контрольное мероприятие №4 (по разделу 4)	1
4	4	Хладоносители.	1
5	5	Расчет эксергетического и энергетического балансов установок	1
5	5	Контрольное мероприятие №5 (по разделу 5)	1
6	5	Защита семестровой работы	1
6	6	Совмещение прямого цикла теплового двигателя и обратного цикла холодильной машины.	1
7	6	Контрольное мероприятие №6 (по разделу 6)	1
7	7	Расчет и выбор теплообменников: конденсаторов, испарителей, переохладителей, регенеративных подогревателей.	1
8	8	Сравнение потерь в циклах с регенерацией и без нее.	1
8	9	Составление математической модели ТТ	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Лабораторная работа №1. Принцип работы ТНУ и ХЛЮ.	2
2	1	Защита лабораторной работы №1	1
2	2	Лабораторная работа №2. Основы процессов трансформации тепла	0
2	2	Защита лабораторной работы №2	0
2,3	3	Лабораторная работа №3. Определение степени термодинамического совершенства работы термотрансформаторов	2
3	3	Защита лабораторной работы №3	1
4	4	Защита лабораторной работы №4	1
4	4	Лабораторная работа №4. Хладоносители.	1
5	5	Лабораторная работа №5. Расчет эксергетического и энергетического балансов установок	0
5	5	Защита лабораторной работы №5	0
5	6	Лабораторная работа №6. Совмещение прямого цикла теплового двигателя и обратного цикла холодильной машины.	1
5	6	Защита лабораторной работы №6	1
6	7	Лабораторная работа №7. Расчет и выбор теплообменников: конденсаторов, испарителей, переохладителей, регенеративных подогревателей.	2
7	7	Защита лабораторной работы №7	2
7	8	Лабораторная работа №8. Сравнение потерь в циклах с регенерацией и без нее.	0
7	8	Защита лабораторной работы №8	0
8	9	Лабораторная работа №9. Составление математической модели ТТ	1
8	9	Защита лабораторной работы №9	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление курсового проекта	Основная литература: [1] с. 14-26 [2] с. 28-63 ; [3] с. 37-88. Дополнительная литература: [1] с. 5-21;	2	10
Подготовка к контрольным мероприятиям	Основная литература: [1] с. 1-31 [2] с. 13-98 ;	2	18
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с. 1-31 [2] с. 13-98 ; [3] с. 11-136. Дополнительная литература: [1] с. 5-38; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2].	2	35,75
Оформление семестрового задания №1	Основная литература: [1] с. 14-26 [2] с. 28-63 ; [3] с. 37-88. Дополнительная литература: [1] с. 5-21;	2	10
Оформление отчета по лабораторным работам	учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 36-77); Программное обеспечение [1]; [2].	2	15
Подготовка к лабораторным работам	Основная литература: [1] с. 1-31 [2] с. 13-98 ; [3] с. 11-106. Дополнительная литература: [1] с. 9-24; Программное обеспечение [1], [2].	2	16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	0,1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос - 30 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за</p>	дифференцированный зачет

						мероприятие менее 60 %	
2	2	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	0,1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос - 30 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	0,1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на</p>	дифференцированный зачет

					<p>опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>		
4	2	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	0,1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p>	дифференцированный зачет

						<p>ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	
5	2	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	0,1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела.</p> <p>Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос - 30 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0</p>	дифференцированный зачет

						баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
6	2	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №6	0,1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос - 30 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг</p>	дифференцированный зачет

						обучающегося за мероприятие менее 60 %	
7	2	Текущий контроль	Семестровое задание №1	0,2	5	<p>Отлично: работа, которая полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Хорошо: работа, которая полностью соответствует техническому заданию, работоспособна в подавляющем большинстве режимов, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую часть с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Удовлетворительно: работа, которая не полностью</p>	дифференцированный зачет

					<p>соответствует техническому заданию, работоспособна только в части режимов, пояснительная записка имеет теоретическую часть, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы Неудовлетворительно: работа, которая который не соответствует техническому заданию, не работоспособна или работоспособна только в малой части режимов, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						существенные ошибки	
8	2	Текущий контроль	Лабораторная работа (разделы 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9)	0,2	5	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос - 30 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	дифференцированный зачет
9	2	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	5	<p>Отлично: работа, которая полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала</p>	курсовые проекты

					<p>с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Хорошо: работа, которая полностью соответствует техническому заданию, работоспособна в подавляющем большинстве режимов, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую часть с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Удовлетворительно: работа, которая не полностью соответствует техническому заданию, работоспособна только в части режимов, пояснительная записка имеет теоретическую часть, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы</p> <p>Неудовлетворительно: работа, которая который не соответствует техническому заданию, не работоспособна или работоспособна только в малой части режимов, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p>		
10	2	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	20	<p>Дифференцированный зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час.</p>	дифференцированный зачет

					<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 20.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	<p>Отлично: работа, которая полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Хорошо: работа, которая полностью соответствует техническому заданию, работоспособна в подавляющем большинстве режимов, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую часть с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>Удовлетворительно: работа, которая не полностью соответствует техническому заданию, работоспособна только в части режимов, пояснительная записка имеет</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>теоретическую часть, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы Неудовлетворительно: работа, которая который не соответствует техническому заданию, не работоспособна или работоспособна только в малой части режимов, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p>	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-6	Знает: Способы проведения типовых, плановых испытаний холодильной и криогенной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Умеет: Составлять график проведения ремонтов технологического оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: Наладочных и пусковых работ холодильной и криогенной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Соколов, Е. Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоиздат, 1981. - 320 с. ил.
2. Холодильные машины Учеб. для вузов по специальности "Техника и физика низ. температур" А. В. Бараненко, Н. Н. Бухарин, В. И. Пекарев и др.; Под общ. ред. Л. С. Тимофеевского. - СПб.: Политехника, 1997. - 991,[1] с. ил.
3. Бамбушек, Е. М. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин Учеб. пособие для вузов по спец."Холодил. и компрессор. машины и установки" Под общ. ред. И. А. Сакуна. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987. - 422 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кириллин, В. А. Техническая термодинамика АН СССР, Ин-т высоких температур; В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин; Ин-т высоких температур. - 3-е изд. - М.: Наука, 1979. - 512 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Горбенко, В. И. Расчет одноступенчатых парожидкостных компрессионных установок Учеб. пособие по дисциплине "Теплонасос. и холодиль. установки" В. И. Горбенко, М. А. Юртаев; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 60, [1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	272 (1)	Специализированные аудитории, оборудованные аудиовизуальным оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий.