

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

10.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.15 Системы кондиционирования воздуха

(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 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	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:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	Е.Н. Григорьева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)			
29.01.2025	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	П.Н. Анисимов	
		(И.О. Фамилия)	

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

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	П.Н. Анисимов
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 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. 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: Уметь проектировать машины и аппараты низкотемпературной техники, их деталей и узлов, в том числе с использованием программных систем компьютерного проектирования навыки: Обладать навыками проектирования машин и аппаратов низкотемпературной техники, их деталей и узлов, в том числе с использованием программных систем компьютерного проектирования
	ПК-1.4 Уметь проектировать машины холодильной техники с пониженным энергопотреблением	знания: Знать основы проектирования машин холодильной техники с пониженным энергопотреблением умения: Уметь проектировать машины холодильной техники с пониженным энергопотреблением навыки: Обладать навыками проектирования машин холодильной техники с пониженным энергопотреблением
	ПК-1.5 Уметь выбирать наилучший хладагент из имеющихся для обеспечения максимальной эффективности работы холодильной установки для поставленных условий	знания: Знать как выбирать наилучший хладагент из имеющихся для обеспечения максимальной эффективности работы холодильной установки для поставленных условий умения: Уметь выбирать наилучший хладагент из имеющихся для обеспечения максимальной эффективности работы холодильной установки для поставленных условий навыки: Обладать навыками выбора наилучшего хладагента из имеющихся для обеспечения максимальной эффективности работы холодильной установки для поставленных условий

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания

предшествующих дисциплин: Тепломассообменные аппараты холодильной техники (ПК-1), Теоретические основы холодильной техники (ПК-1), Теплоиспользующие холодильные машины (ПК-1), Электрооборудование и автоматика холодильных установок (ПК-1), Объемные машины и турбомашины холодильной техники (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Рабочие вещества холодильной техники (ПК-1), Холодильные установки (ПК-1), Основы конструирования холодильного оборудования (ПК-1), Теплонасосные установки (ПК-1), Фреоновые нагревательные установки (ПК-1); практиках: Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Системы кондиционирования воздуха	108	ПК-1
Лекция. Сплит-система	1	
Практическое занятие. Сплит-система	2	
Лекция. Мультисплит-системы	1	
Практическое занятие. Мультисплит-системы	2	
Лекция. Прецизионные кондиционеры	1	
Практическое занятие. Прецизионные кондиционеры	2	
Лекция. Оконный кондиционер	1	
Практическое занятие. Оконный кондиционер	2	
Лекция. Мобильный кондиционер	1	
Практическое занятие. Мобильный кондиционер	2	
Лекция. Системы центрального кондиционирования	1	
Практическое занятие. Системы центрального кондиционирования	4	
Лекция. Система кондиционирования типа чиллер - фанкойлы	2	
Практическое занятие. Система кондиционирования типа чиллер - фанкойлы	4	
Лекция. Мультизональная система кондиционирования (VRV или VRF)	2	
Практическое занятие. Мультизональная система кондиционирования (VRV или VRF)	4	

Лекция. Промышленные кондиционеры	2
Практическое занятие. Промышленные кондиционеры	4
Лекция. Крышные кондиционеры	2
Практическое занятие. Крышные кондиционеры	3
Лекция. Шкафные кондиционеры	2
Практическое занятие. Шкафные кондиционеры	3
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Системы кондиционирования воздуха	60
Иная контактная работа: зачет	0

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.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, 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.

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.	Бабакин, Борис Сергеевич. Бытовые холодильники и морозильники [Текст] : Справочник: Учеб.пособ.для вузов по спец.230100"Эксплуатация и обслуж.трансп.и	5

	технолог.машин и оборудования(холодильные установки,оборудование и системы кондиционирования",070200"Техника и физика низких температур" / Бабакин Борис Сергеевич, Выгодин Вячеслав Александрович. 2-е изд.,испр.и доп. М.: Колос, 2000. - 655 с. ISBN 5-10-003402-5. Экземпляры: всего 5.	
2.	Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса [Текст] : [учебник для студентов по направлению подготовки бакалавров и магистров 151000 "Технологические машины и оборудование"] / Б. С. Бабакин [и др.] ; под ред. Ю. А. Фатыхова. Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 327 с. ISBN 978-5-8114-1435-2. Экземпляры: всего 3.	3
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 (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.	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

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
-----------	---	---------------------------------	-------------------------

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	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. 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.

Вопрос 1

Вставьте в текст пропущенное слово (слово введите прописными буквами):

Система вентиляции, в которой воздухообмен происходит за счет разности давления и температуры наружного и внутреннего воздуха и действия ветра, называетсяой.

Вопрос 2

Система вентиляции, движение воздуха в которой происходит за счет работы вентилятора, называется

Варианты ответов

1. механической
2. приточной
3. вытяжной

Вопрос 3

Вставьте в текст пропущенное слово (слово введите прописными буквами):

Система вентиляции, осуществляющая подачу воздуха в помещение, называетсяой.

Вопрос 4

Системы, в которых подача наружного воздуха или удаление загрязненного осуществляется по специальным каналам – это:

Варианты ответов

1. канальные системы естественной вентиляции
2. вытяжки
3. системы вентилируемости

Вопрос 5

Какая система вентиляции может удалять или подавать воздух в помещения независимо от условий окружающей среды?

Варианты ответов

1. естественная
2. механическая
3. атмосферная

Вопрос 6

Служит для подачи свежего воздуха в помещения. При необходимости, подаваемый воздух нагревается и очищается от пыли. О какой системе вентиляции идёт речь?

Варианты ответов

1. вытяжная
2. приточно-вытяжная
3. приточная

Вопрос 7

Фитинг-?

Варианты ответов

1. крепёж
2. соединительный элемент
3. стандартное резьбовое изделие

Вопрос 8

Калорифер -?

Варианты ответов

1. нагревательный элемент
2. отопительный прибор
3. воздухонагреватель

Вопрос 9

Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении

Варианты ответов

1. однозональные
2. многозональные
3. центральные

Вопрос 10

Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм.

Варианты ответов

1. система отопления
2. система вентиляции
3. система кондиционирования воздуха

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

4. Сплит-система
5. Мультисплит-системы

6. Прецизионные кондиционеры
7. Оконный кондиционер
8. Мобильный кондиционер
9. Системы центрального кондиционирования
10. Система кондиционирования типа чиллер - фанкойлы
11. Мультизональная система кондиционирования (VRV или VRF)
12. Промышленные кондиционеры.
13. Крышные кондиционеры
14. Шкафные кондиционеры