

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(филиал)**

Директор **УТВЕРЖДАЮ**



С.Г. Лосяков

«31» августа 2023 года.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

Для специальности 15.02.06

Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и
теплососных машин и установок (по отраслям)

Санкт-Петербург

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) "СПбМРК" (филиал) ФГБОУ ВО "КГТУ" по специальности СПО 15.02.06 *Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)*, разработанной в соответствии с ФГОС СПО, утвержденным приказом Минпросвещения России от «23» июня 2022 г. № 491.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

дисциплина «Термодинамика, теплотехника и гидравлика» входит в состав основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.06 *Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)*.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах;
- применять методы расчета теплообменных аппаратов;
- оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;
- определять параметры рабочих веществ;
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- законы термодинамики;
- термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов;
- циклы компрессорных машин;
- основные типы насосов и их рабочие характеристики

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности *15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)* общими (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования.
ПК 1.2	Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.
ПК 1.3	Выполнять контроль, анализ и оптимизацию режимов работы холодильного оборудования.
ПК 1.4	Организовывать и осуществлять работы по ремонту холодильного оборудования.
ПК 2.1	Проводить подготовку к монтажу узлов, блоков и элементов систем автоматизации холодильного оборудования
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять монтаж холодильных установок и систем автоматизации холодильного оборудования
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины.

Очная форма обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 91 час, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 91 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма обучения Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>91</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>91</i>
в том числе:	
лабораторные работы и практические занятия	<i>30</i>
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	-
<i>Решение задач</i>	-
<i>Ответы на контрольные вопросы</i>	-
<i>Подготовка отчетов по практическим работам</i>	-
<i>Подготовка рефератов</i>	-
<i>Подготовка презентаций</i>	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Термодинамика, теплотехника и гидравлика» для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Термодинамика и теплотехника Тема 1 Теоретические основы термодинамики	Содержание учебного материала	12	ОК 5
	1 Введение. Основные параметры состояния газа		
	2 Основные законы идеальных газов. Законы Бойля- Мариотта, Гей-Люссака и Шарля		
	3 Универсальная газовая постоянная. Уравнение Менделеева-Клапейрона.		
	4 МКТ идеального газа		
	5 Теплоёмкость. Теплоёмкость смеси газов		
	6 Внутренняя энергия. Тепловые процессы. Количество теплоты		
7 Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Закон Джоуля			
8 Работа газа			
9 Изопроцессы			
10 Адиабатический процесс. Политропные процессы			
Лабораторные работы	-		
Практические занятия <i>Основные законы идеальных газов. Законы Бойля- Мариотта, Гей-Люссака и Шарля; МКТ идеального газа. Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Закон Джоуля; Адиабатический процесс. Политропные процессы</i>	10		
Контрольные работы	-		
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Тема 2 Циклы и рабочие процессы	Содержание учебного материала	6	
	1 Общие понятия о круговых процессах. Прямой и обратные циклы		
	2 Второй закон термодинамики. Цикл Карно		
	3 Понятие энтропии		
	4 Изменение энтропии изолированной системы		
	5 Ts - диаграммы		
Практические занятия <i>Общие понятия о круговых процессах. Прямой и обратные циклы; Ts - диаграммы</i>	4		
Контрольные работы	-		
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Тема 3. Термодинамические циклы ДВС и компрессорных машин	Содержание учебного материала	4	ОК 5
	1 Общие понятия об идеальных циклах ДВС		
	2 Цикл с изохорным, изобарным и смешанным подводом теплоты		
	3		
Лабораторные работы	-		

	Практические занятия <i>Изучение процессов компрессорных машин</i>	2	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4. Термодинамические циклы паросиловых установок	Содержание учебного материала	9	
	1 Общие понятия о водяных парах		
	2 Термодинамические циклы паросиловых установок		
	3 Цикл Карно для паросиловой установки		
	4 Цикл Ренкина		
	5 Паровая компрессорная холодильная установка		
	6 Тепловой насос		
Лабораторные работы	-		
Практические занятия <i>Общие понятия о водяных парах Истечение газов и паров</i>	4		
Контрольные работы	-		
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Тема 5. Основы теплопередачи	Содержание учебного материала	8	
	1 Общая характеристика процессов теплообмена		
	2 Теплообмен теплопроводностью		
	3 Теплообмен конвекцией		
	4 Теплообмен излучением		
	5 Проблемы теплообмена		
	Лабораторные работы	-	
Практические занятия <i>Теплообмен теплопроводностью</i>	2		
Контрольные работы	-		
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Раздел 2. Тема 1. Общие сведения о жидкостях	Содержание учебного материала	2	OK 5
	Общие сведения о жидкостях		
	2 Взаимоиндукция. Вихревые токи.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2. Микроскопические свойства жидкостей	Содержание учебного материала	8	
	1 Явление поверхностного натяжения		
	2 Капиллярные явления в жидкостях		
	3 Закон Паскаля. Закон Архимеда.		
	4 Приборы для измерения давления в жидкостях и газах		
Лабораторные работы	-		

	Практические занятия <i>Решение задач по определению высоты подъема жидкости в капиллярной трубке.</i>	4	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3. Гидростатические машины	Содержание учебного материала	2	
	Гидроусилитель. Гидравлический пресс. Гидравлический аккумулятор. Мультипликатор. Гидравлический домкрат.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4. Элементы гидродинамики	Содержание учебного материала	10	
	1 Основные свойства движущейся жидкости. Уравнение Бернулли		
	2 Использование уравнения Бернулли при создании приборов для замера и регулирования расхода жидкости		
	3 Движение жидкости по трубам		
	4 Истечение жидкостей из отверстий и насадок		
	5 Гидравлический удар		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия <i>Сифон. Кавитация. Обтекание тел. Определение связи между основным уравнением Бернулли и уравнением Бернулли для полного напора</i>	4	
Контрольные работы			
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Всего:		91	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оснащение кабинета:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), мультимедийный проектор и экран. Учебные пособия, стенды и плакаты по ключевым темам рабочей программы дисциплины Термодинамика, теплотехника и гидравлика.

Комплект ПО: MS Windows XP , MS Office XP, Adobe Reader

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная

Амирханов, Д.Г. Техническая термодинамика : учебное пособие / Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов ; ред. Е.И. Шевченко ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 264 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 250 - ISBN 978-5-7882-1664-5 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428258>

Лахмаков, В.С. Основы теплотехники и гидравлики/В.С. Лахмаков, В.А. Коротинский. - 2-е изд., доп. - Минск : РИПО, 2015. - 220 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 209. - ISBN 978-985-503-477-4 - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463631>

Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/423733>

Дополнительная

Епифанов, В.С. Термодинамика : практикум / В.С. Епифанов, А.М. Степанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 86 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429994>

Кудинов, И.В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Ч. I. Термодинамика. - 172 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0554-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256110>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПК 1.1 Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).</p> <p>ПК 1.2 Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.</p> <p>ПК 1.3 Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.</p> <p>ПК 1.4 Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.</p> <p>ПК 2.1 Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования</p> <p>ПК 2.2 Участвовать в организации и выполнять</p>	<p>- анализ электрических схем на основании заданных условий;</p> <p>- владение технологией монтажа линейных электрических цепей;</p> <p>- выполнение электромонтажных работ в соответствии с требованиями ФГОС;</p> <p>- владение методикой расчета линейных электрических цепей переменного и постоянного тока;</p> <p>- выполнение сборки электрических схем согласно методическим рекомендациям по выполнению лабораторных работ;</p> <p>- демонстрация знаний по методам расчета электрических цепей;</p> <p>- качество выполнения работ по монтажу электрических цепей;</p> <p>- обоснованный выбор соответствующих инструментов и приборов;</p> <p>- определение измеряемых величин;</p>	<p>Текущий контроль в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устного опроса на уроке • тестирования • отчеты по проделанной внеаудиторной самостоятельной работы (представление презентации, реферата, информационного сообщения) • отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам. <p>Рубежный контроль по темам</p> <p>Итоговая аттестация в виде дифференцированного зачета и экзамена.</p> <p>Отметка, которую получает студент, выполняя различные виды деятельности на занятиях и дома, выступает количественным показателем соответствия достижений студента критериям оценивания этих достижений. Примерная характеристика отметок при пятибалльной шкале:</p> <p>0 баллов – задание не</p>

<p>работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов. ПК 2.3 Участвовать в организации и выполнять различные виды испытаний холодильного оборудования. ПК 3.1 Участие в планировании работы структурного подразделения для реализации производственной деятельности. ПК 3.2 Участие в руководстве работой структурного подразделения для реализации производственной деятельности. ПК 3.3 Участвовать в анализе и оценке качества выполняемых работ структурного подразделения.</p>	<p>- оформление и составление отчетной документации; - определение неисправностей электрических цепей и их устранение в соответствии с техническими условиями; - организация рабочего места; - правильность выбора приборов для определения неисправностей; - правильность чтения электрических схем; - подбор инструмента и оборудования для достижения поставленных профессиональных задач; - разборка и сборка электрических цепей в соответствии с технологической последовательностью; - умение делать правильные выводы и обобщения;</p>	<p>выполнено; 1 балл – содержание задания не осознано, продукт неадекватен заданию; 2 балла – допущены серьезные ошибки логического и фактического характера, выводы отсутствуют; 3 балла – задание выполнено отчасти, допущены ошибки логического или фактического характера, предпринята попытка сформулировать выводы; 4 балла – задание в целом выполнено, но допущены одна-две незначительных ошибки логического или фактического характера, сделаны выводы; 5 баллов – задание выполнено полностью и без ошибок, сделаны выводы.</p>
--	---	---

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы</p>	<p>- активное и систематическое участие в профессионально значимых мероприятиях (конференциях, проектах); - активное использование различных источников для решения профессиональных задач; - активное использование в учебной деятельности и входе практики информационных и</p>	<p>Текущий контроль в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устного опроса на уроке • тестирования • отчеты по проделанной внеаудиторной самостоятельной работы (представление презентации, реферата, информационного сообщения) • отчёты по практическим

<p>выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9</p>	<p>коммуникационных ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ инноваций в области профессиональной деятельности; - выполнение самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов; - выполнение работ по подготовке производственного помещения к работе; - выбор метода и способа решения профессиональных задач с соблюдением техники безопасности и согласно заданной ситуации; - грамотная корректировка и своевременное устранение допущенных ошибок в своей работе; - грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений; - использование информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; -использование электронных и интернет ресурсов; - демонстрация исполнительности и ответственного отношения к порученному делу; - освоение программ, необходимых для профессиональной деятельности; - оценка собственного продвижения, личностного развития; - презентации; - соответствие подбора и использования инвентаря и оборудования требованиям технологического процесса; - соблюдение этических норм общения при взаимодействии с учащимися, 	<p>занятиям и лабораторным работам.</p> <p>Рубежный контроль по темам</p> <p>Итоговая аттестация в виде дифференцированного зачета и экзамена.</p> <p>Отметка, которую получает студент, выполняя различные виды деятельности на занятиях и дома, выступает количественным показателем соответствия достижений студента критериям оценивания этих достижений. Примерная характеристика отметок при пятибалльной шкале:</p> <p>0 баллов – задание не выполнено;</p> <p>1 балл – содержание задания не осознано, продукт неадекватен заданию;</p> <p>2 балла – допущены серьезные ошибки логического и фактического характера, выводы отсутствуют;</p> <p>3 балла – задание выполнено отчасти, допущены ошибки логического или фактического характера, предпринята попытка сформулировать выводы;</p> <p>4 балла – задание в целом выполнено, но допущены одна-две незначительных ошибки логического или фактического характера, сделаны выводы;</p> <p>5 баллов – задание выполнено полностью и без ошибок, сделаны выводы.</p>
--	---	--

Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	преподавателями, мастерами и руководителями практики;	
---	---	--