

Компонент ОПОП 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (профиль «Холодильная техника и технология»)
наименование ОПОП

Б1.О.35
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Средства автоматизации и управления

Разработчик (и):

Иваней А.А.

ФИО

доцент

должность

К.Т.Н.

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудования
наименование кафедры

протокол № 10 от 01.07.2022

Заведующий кафедрой ТХО


подпись

Похольченко В.А.
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ИД-1 ОПК-3 Демонстрирует знание областей применения, свойств и характеристик современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения	Знать: физические величины, измеряемые с применением современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; Уметь: разбираться в принципах действия современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; Владеть: навыками определения области применения современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения
	ИД-2 ОПК-3 Выбирает аппаратуру различного назначения для достижения поставленных целей и обосновывает ее применение	Знать: свойства и характеристики современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; Уметь: анализировать сходство и различие современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; Владеть: навыками выбора современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения при решении конкретных профессиональных задач;
	ИД-3 ОПК-3 Применяет практические навыки эксплуатации оборудования при решении профессиональных задач	Знать: правила эксплуатации современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; Уметь: анализировать ограничения и риски при эксплуатации современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; Владеть: навыками эксплуатации выбранного оборудования при решении конкретных профессиональных задач;

2. Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1.

Тема 1. Основные понятия теории регулирования. Классификации систем регулирования. Классификация по принципу регулирования. Классификация по числу регулируемых параметров. Классификация по назначению. Классификация по характеру регулирующих воздействий. Классификация по виду статической характеристики регулятора. Уравнения статики и динамики автоматических систем.

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

Тема 2. Понятия о передаточных функциях уравнение статики. Уравнение динамики. Типовые динамические звенья систем автоматического регулирования. Безынерционные звенья. Инерционные звенья (звенья с самовыравниванием). Колебательные звенья. Астатические (интегрирующие) звенья. Звено транспортного запаздывания. Основные правила соединения динамических звеньев. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно-параллельное включение звеньев. Математические модели объектов управления и методы их получения. Частотные характеристики динамических звеньев. Аperiodическое звено i порядка. Аperiodическое звено ii порядка. Звено с запаздыванием. Понятие об устойчивости сар. Критерий Найквиста. Критерий Михайлова.

Тема 3. Технические средства автоматизации. Классификация технических средств автоматизации. Классификация по назначению в системе управления. Классификация по виду используемой энергии государственная система приборов. Метрологические характеристики измерительных приборов. Приборы для преобразования и измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Электрические приборы. Термоэлектрические преобразователи (термопары). Полупроводниковые датчики измерения температуры. Подключение датчиков с унифицированным выходным сигналом тока или напряжения.

Тема 4. Приборы для измерения давления. Классификация манометрических приборов. Устройство и принцип действия основных типов манометрических приборов. Измерительный преобразователь «сапфир-22». Сильфонные манометры. Манометры с мембранной коробкой. Жидкостные приборы для измерения давления и перепада давления.

Тема 5. Датчики и приборы для измерения количества и расхода жидкостей и газов. Скоростные счетчики количества. Объемные счетчики количества. Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковой расходомер. Приборы для измерения уровня жидкости в сосудах. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Емкостной сигнализатор уровня. Емкостной индикатор уровня. Реле уровня полупроводниковые.

Тема 6. Газоанализаторы. Автоматические регуляторы. Основные требования, предъявляемые к регуляторам. Основные законы регулирования и параметры настройки регуляторов. Двухпозиционный закон регулирования и двухпозиционные регуляторы. Аппаратные средства микропроцессорной техники. Позиционные регуляторы давления. Автоматические регуляторы температуры позиционного действия. Пропорциональные регуляторы температуры. Автоматические регуляторы уровня. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации. Системы централизованного технического управления, дистанционного наблюдения и дистанционного управления.

Тема 7. Исполнительные механизмы автоматических систем. Электродвигательные исполнительные механизмы. Исполнительные механизмы двухпозиционного регулирования типа др. Исполнительные механизмы пропорционального регулирования. Электромагнитные исполнительные механизмы. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционные пневматические исполнительные механизмы. Функциональные пневматические исполнительные механизмы.

Тема 8. Основы реализации схем программно-логического управления. Дискретные устройства автоматики. Аналого-цифровые преобразователи. Цифроаналоговые преобразователи. Формализация условий работы дискретных управляющих устройств. Проектирование систем автоматизации технологических процессов.

Тема 9. Составление функциональных схем систем автоматизации технологических процессов. Графическое обозначение приборов. Буквенные обозначения приборов. Буквенные обозначения дополнительных функциональных признаков приборов, преобразователей сигналов и вычислительных устройств. Пример составления

функциональной схемы.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. **Сластихин, Ю. Н.** Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" / Ю. Н. Сластихин, А. И. Ейдеус, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластихин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 978-5-913081-11-7
2. **Лашугина, Н. Г.** Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашугина, Т. А. Верховая, В. П. Суедов. - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437. - ISBN 978-5-9532-0640-2
3. **Абдульманов, Х. А.** Холодильные машины и установки, их эксплуатация : учеб. пособие / Х. А. Абдульманов, Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина; Центр. учеб.-метод. каб. по рыбохоз. образованию, Федер. агентство по рыболовству. - Москва : Колос, 2006. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 324. - ISBN 5-10-003946-9. - ISBN 978-5-10-003946-4

Дополнительная литература:

4. **Балыкова, Л. И.** Кондиционирование воздуха. Компрессорные машины. Курсовое проектирование : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина. - Москва : Вектор-ТиС, 2008. - 240, [2] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-93126-135-5
5. **Курылев, Е. С.** Холодильные установки : учебник / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Политехника, 2004, 2000. - 576 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-7325-0419-2. - ISBN 5-7325-0690-X
6. **Колиев, И. Д.** Судовые холодильные установки : учеб. пособие для вузов / И. Д. Колиев; М-во образования и науки Украины, Одес. нац. мор. акад. - Одесса : Фенікс, 2009. - 261, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 263. - ISBN 978-966-438-137-3 : 290-00. 39.464.3 - К 60

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры (4 «П», 8 «П», 9 «П»), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1² - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности ³	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
		5									
Лекции		16		16							
Практические занятия											
Лабораторные работы		16		16							
Самостоятельная работа		112		112							
Подготовка к промежуточной аттестации ⁴											
Всего часов по дисциплине		144		144							
/ из них в форме практической подготовки ⁵											

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		-		-							
Зачет/зачет оценкой	с	1/-		1/-							
Курсовая работа (проект)		-		-							
Количество расчетно-графических работ		-		-							
Количество контрольных работ		-		-							
Количество рефератов		-		-							
Количество эссе		-		-							

² Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ,

³ При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

⁴ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

⁵ Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Перечень лабораторных занятий по формам обучения⁶

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	2
	Очная форма
1	Приборы для преобразования и измерения температуры.
2	Приборы для измерения давления.
3	Датчики и приборы для измерения количества и расхода жидкостей и газов.
4	Исполнительные механизмы автоматических систем.

⁶ Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена