

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский технологический**  
**университет»**  
**КАЗАНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**  
**(ФГБОУ ВО "КНИТУ" КТК)**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
Р.А. Газизов  
« 28 » марта 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.14 Автоматизация технологического процесса

по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт  
холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Казань, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России от 23.06.2022 г. № 491.

Составители: Уйбекова Л.Х.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) КТК ФГБОУ ВО "КНИТУ", Протокол № 4 от «14» января 2026 г.

Председатель ПЦК/ Уйбекова Л.Х.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>            | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>10</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>13</b> |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.14 Автоматизация технологического процесса

### 1.1 Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.06. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (курсы повышения квалификации и переподготовки).

### 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ОП.14 Автоматизация технологического процесса реализуется в рамках профессионального цикла.

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

Целями освоения дисциплины ОП.14 Автоматизация технологического процесса являются:

а) подготовка квалифицированного специалиста, владеющего знаниями в области автоматизации холодильных установок;

б) освоение основных способов автоматической защиты и методов регулирования холодильной установки;

в) изучение приборной базы систем автоматизации холодильных установок;

г) выполнение функциональной схемы автоматизации холодильной установки.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать в производственной деятельности средства механизации и автоматизации технологических процессов;

- проектировать, производить настройку и сборку систем автоматизации.

**знать:**

- понятие о механизации и автоматизации производства, их задачи;

- принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;

- основные понятия автоматизированной обработки информации;

- классификацию автоматических систем и средств измерений;

- общие сведения об автоматизированных системах управления (далее - АСУ) и системах автоматического управления (далее - САУ);

- классификацию технических средств автоматизации;

- основные виды электрических, электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройств, в том числе соответствующие

датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства, область их применения;

- типовые средства измерений, область их применения;

- типовые системы автоматического регулирования технологических процессов, область их применения.

**Общие компетенции (ОК) обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 90 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b><i>Количество<br/>во часов</i></b> |
|---|---------------------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>90</b>                             |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                               | <b>90</b>                             |
| в том числе:  |                                       |
| лекции  | 50                                    |
| практические занятия  | 40                                    |
| лабораторные занятия  | -                                     |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                    |                                       |
| в том числе внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося:                        | -                                     |
| <b><i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета – 7 семестр</i></b> |                                       |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14 Автоматизация технологического процесса

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов<br>(Макс./практ<br>/семинары/<br>сам.работа) | Уровень<br>освоения |
|---|---|--|---------------------|
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Автоматизация холодильных установок, цели и задачи</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>   | <b>1-2</b>          |
|   | 1. Цели и задачи автоматизации холодильных установок, систем кондиционирования воздуха, параметры, подлежащие регулированию.<br>2. Связь автоматизации с безопасностью и надежностью установки.<br>3. Блочные схемы систем автоматической защиты (САЗ) и регулирования (САР).<br>4. Виды нагрузок, требования к системам автоматизации.                   |  |                     |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>6</b>   | <b>3</b>            |
| 1. Функциональная схема автоматизации.<br>2. Правила обозначения приборов и средств автоматизации по ГОСТ 21.404-85.<br>3. Требования нормативных документов по автоматической защите холодильных машин и установок от аварийных режимов. |   |  |                     |
| <b>Тема 1.2.</b><br><b>Виды регуляторов и систем автоматического регулирования. Элементы регулятора</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b>   | <b>1-2</b>          |
|   | 1. Классификация регуляторов. Регуляторы прямого и непрямого действия, САР плавного и позиционного регулирования.<br>2. Основные элементы автоматических регуляторов (чувствительные элементы, за-датчики, элементы сравнения, усилители, исполнительные механизмы, регулирующие органы, их характеристика).<br>3. Статическая характеристика регулятора. |  |                     |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>4</b>   |                     |
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Позиционное и плавное регулирование. Законы плавного регулирования</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b>   | <b>1-2</b>          |
|   | 1. Принципы позиционного и плавного регулирования.<br>2. Законы плавного регулирования: пропорциональный (П), пропорционально-интегральный (ПИ), пропорционально-интегральный с предварением (ПИД).<br>3. Сравнение законов регулирования.  |  |                     |
| 1. Релейные приборы защиты холодильных машин и установок от аварийных режимов.  |   |  |                     |

|   |  |          |            |
|---|--|----------|------------|
|   | 2. Коммутационные устройства и силовая защита электро-двигателей и другого электрооборудования в ХУ.   |          |            |
| <b>Тема 1.4.</b><br><b>Основная задача автоматизации холодильной установки и способы ее решения</b>               | <b>Содержание учебного материала:</b>  | <b>8</b> | <b>1-2</b> |
|   | 1. Статическая характеристика холодильной установки.<br>2. Основная задача автоматизации ХУ и способы ее решения.<br>3. Уровни автоматизации холодильных машин и установок.<br>4. Связь степени автоматизации с энергетической, эксплуатационной эффективностью холодильной машины, а также с экономическим ущербом наносимом отказом холодильной установки. |          |            |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b> |            |
|   | 1. Коммерческая холодильная установка как объект регулирования.  |          |            |
| <b>Тема 1.5.</b><br><b>Автоматизация компрессорного оборудования и маслосистемы холодильных машин и установок</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b> | <b>1-2</b> |
|   | 1. Требования по защите компрессорного оборудования холодильных машин и установок, регулирование производительности поршневых, винтовых и центробежных компрессоров.<br>2. Методы ступенчатого и бесступенчатого регулирования.<br>3. Маслосистема компрессорных установок.  |          |            |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>4</b> |            |
|   | 1. Автоматизация регулирования холодопроизводительности установок с поршневыми, спиральными и винтовыми компрессорами.   |          |            |
| <b>Тема 1.6.</b><br><b>Автоматизация испарителя и конденсатора холодильной установки</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>8</b> | <b>1-2</b> |
|   | 1. Питание испарителя жидким хладагентом по уровню.<br>2. Заполнение испарителя по перегреву паров на выходе из аппарата.<br>3. Поддержание давления конденсации и кипения.<br>4. Автоматизация емкостного оборудования ХУ.  |          |            |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>8</b> |            |
|   | 1. Приборы контроля и регулирования уровня жидкого хладагента в аппаратах и сосудах холодильных установок. Терморегулирующие вентили.<br>2. Исполнительные механизмы с электромагнитным и электромоторным приводом.  |          |            |
| <b>Тема 1.7</b><br><b>Приборы промышленной холодильной автоматики</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> | <b>1-2</b> |
|   | 1. Приборы промышленной автоматики для регулирования расхода, уровня, давления и температуры в холодильной установке.<br>2. Приборы защиты холодильной установки от аварийных режимов.   |          |            |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>4</b> | <b>3</b>   |

|  |   |           |            |
|--|---|-----------|------------|
|  | 1. Контроллеры температуры, производительности в холодильной установке.   |           |            |
| <b>Тема 1.8</b><br><b>Типовые решения и схемы автоматизации холодильных установок различной производительности</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b>  | <b>1-2</b> |
|  | 1. Типовые схемы автоматизации холодильных установок малой и средней производительности на базе поршневых (спиральных) компрессоров с различными типами теплообменных аппаратов.<br>2. Холодильные центральные, коммерческое холодоснабжение.                       |           |            |
|  | <b>Практические занятия</b>   | <b>12</b> |            |
|  | 1. Подбор средств автоматизации с помощью специализированного программного обеспечения CoolSe-lector.<br>2. Автоматизация турбохолодильных машин и центробежных компрессорных агрегатов.<br>3. Разработка функциональной схемы автоматизации холодильной установки. |           |            |
|  | Дифференцированный зачет  | <b>2</b>  |            |
|  | <b>Всего:</b>   | <b>90</b> |            |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета для преподавания специальных дисциплин.

Учебная лаборатория (зал малых холодильных машин):

- Станция, автоматизированная для получения жидкого азота.
- Стенд для испытания одноступенчатых малых холодильных машин с непосредственной системой охлаждения. Устройство контроля температур УКТ 38-Щ4.

- Кондиционер КТ-2.

- Ротор.

- Компрессор АК-АУ

- Установка холодильная АКФМ – 4

Стенд для испытания холодильной машины с рассольной системой охлаждения

- Измеритель (регулятор) универсальный восьмиканальный

- Кондиционер TNL S25H

- Анемометр testo 425

Учебная лаборатория (зал турбохолодильных машин):

- Мультипликатор

- Компрессорный агрегат ЦТК – 56 – 31

- Форкамера

- Двигатель ДМ – 160

- Редуктор

- Компрессор ПБ-10

- Компрессор ПБ-20

- Агрегат испытательный

- Агрегат редукторный

- Ротор

Учебная лаборатория (зал объемных компрессорных машин и криогенной техники):

- Установка винтовая компрессорная ВВ-2/9

- Стенд для исследования структуры.

- Установка воздухоразделительная КЖ-АЖ-0,02

- Макет малорасходного винтового компрессора ВВ-2/9

- Установка АЖ-0,06 КГМ

- Установка ТРЖК-4М

- Агрегат К-75

- Индикатор МАИ-2

- Установка ВХК-2

- Ротор А-24

- Динамометр постоянного тока

- Агрегат системы смазки

- Машина балансировочная МПБ

- Машина балансировочная
- Установка холодильная АКФМ – 4М
- Стенд испытания криволинейного канала
- Преобразователь аналого-цифровой
- Корпус винтового компрессора
- Датчик МИДА-ДИ-12П-12-УХЛЗ\*
- Блок питания МИДА-БП-104-4к-Р
- Система измерения автоматизированная для исследования поршневых компрессоров

- Стол лабораторный ЛН-11

Учебный класс аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий:

- Ледогенератор ЛТ-50
- Агрегат компрессорно-конденсаторный холодильный В-G112
- Воздухоохладитель ЕСО СТЕ96
- Холодильник "Смоленск 414"
- Установка для получения прозрачного блочного льда
- Парты, доска настенная учебная, экран настенный
- Проектор MITSUBISHI EX220U
- Парты, доска настенная учебная, экран настенный
- Проектор ACER PD 723.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

При изучении дисциплины ОП.14 Автоматизация технологического процесса в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации   | Кол-во экз.   |
|---|---|
| 1. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для спо / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2024 .— 163 с.                     | <a href="https://urait.ru/bcode/535482">https://urait.ru/bcode/535482</a> |
| 2. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для спо / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2024 .— 386 с . | <a href="https://urait.ru/bcode/538986">https://urait.ru/bcode/538986</a> |
| 3. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для спо / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2024 .— 163 с .                    | <a href="https://urait.ru/bcode/535482">https://urait.ru/bcode/535482</a> |

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации   | Кол-во экз.          |
|---|----------------------|
| 1. Канторович, В.И., Подлипенцова, З.В. Основы автоматизации холодильных установок. – М.: | 39 экз. в УНИЦ КНИТУ |

|  |                      |
|--|----------------------|
| Агропромиздат, 1976 – 277 с.   |                      |
| 2. Полевой, А. А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха / А.А. Полевой. — СПб. : Профессия, 2013 .— 257 с.                                  | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 3. Ужанский, В.С. Автоматизация холодильных машин и установок.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 304 с.  | 62 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 4. Канторович, В.И., Подлипенцова, З.В. Основы автоматизации холодильных установок. – М.: Агропромиздат, 1987 – 287 с.   | 38 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 5. Ужанский, В.С. Автоматизация холодильных машин и установок.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1973. – 304 с.  | 4 экз. в УНИЦ КНИТУ  |
| 6. Нуждин, А.С., Ужанский, В.С. Измерения в холодильной технике. Справочное издание. М.: Агропромиздат, 1986. – 368с.  | 40 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 7. Онищенко, Н.П. Безопасные методы работы при монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте аммиачных холодильных установок.–М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 280 с. | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ  |

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опросов, а также выполнение практических работ.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные<br/>знания)</b>  | <b>Формы и методы контроля и<br/>оценки результатов обучения</b>   |
|--|--|
| <b>Умения:</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в производственной деятельности средства механизации и автоматизации технологических процессов;</li> <li>- проектировать, производить настройку и сборку систем автоматизации.</li> </ul>  | <p><b>Формы контроля обучения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение устного и письменного опросов обучаемых во время занятия;</li> <li>– проведение практических работ</li> <li>– подготовка сообщений и рефератов по заданным темам.</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка</li> </ul> <p><b>Методы оценки результатов обучения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся;</li> <li>– формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.</li> </ul> |
| <b>Знания:</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о механизации и автоматизации производства, их задачи;</li> <li>- принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;</li> <li>- основные понятия автоматизированной обработки информации;</li> <li>- классификацию автоматических систем и средств измерений;</li> <li>- общие сведения об автоматизированных системах управления (далее - АСУ) и системах автоматического управления (далее - САУ);</li> <li>- классификацию технических средств автоматизации;</li> <li>- основные виды электрических, электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройств, в том числе соответствующие датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и</li> </ul> |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>компьютерные устройства, область их применения;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- типовые средства измерений, область их применения;</li><li>- типовые системы автоматического регулирования технологических процессов, область их применения.</li></ul> |  |
| <b>Итоговый контроль – дифференцированный зачет</b>   |  |