

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

«28» 03

2024 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы холодильной техники

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) Машины и аппараты пищевых производств

Форма обучения очная (очно – заочная, заочная)

Срок освоения ОП 4 года (4 года 6 месяцев, 4 года 9 месяцев)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Технологические машины и переработка материалов

Выпускающая кафедра Технологические машины и переработка материалов

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                              | 3                                      |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                                | 3                                      |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....                                                                        | 4                                      |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                     | 5                                      |
| 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....                                                               | 5                                      |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 7                                      |
| 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....                             | 7                                      |
| 4.2.2. Лекционный курс .....                                                                                   | 8                                      |
| 4.2.3. Лабораторный практикум.....                                                                             | 10                                     |
| 4.2.4. Практические занятия .....                                                                              | 12                                     |
| (не предусмотрены) .....                                                                                       | 12                                     |
| 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....                                                                 | 12                                     |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....      | 14                                     |
| 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям.....                               | 14                                     |
| 5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям .....                            | 14                                     |
| 5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....                                         | 15                                     |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                            | 16                                     |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                            | 17                                     |
| 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....                                                | 17                                     |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....                                | 18                                     |
| 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....                                     | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                         | 19                                     |
| 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....                                  | 19                                     |
| 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....                                  | 19                                     |
| 8.3. Требования к специализированному оборудованию .....                                                       | 19                                     |
| 9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ<br>ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....        | 21                                     |
| ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....                                                                                    | 22                                     |
| 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....                                                          | 23                                     |
| 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины.....                                          | 23                                     |
| 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения<br>дисциплины ..... | 24                                     |
| 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине .....                                                   | 28                                     |
| 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции.....                                  | 36                                     |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Теоретические основы холодильной техники» состоит в формировании у обучающихся знаний в области холодильной техники.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области:

- процессов получения и применения искусственного холода;
- привитие навыков выбора эффективных технических решений при расчетах холодильных установок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Теоретические основы холодильной техники» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| №<br>п/п | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины   |
|----------|---------------------------|--------------------------|
| 1.       | Физика<br>Химия           | Холодильное оборудование |

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Наименование компетенции (или ее части)                                                                                                                                                         | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                        | 3                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.    | ПК-3                     | Способен обеспечивать проведение технологических процессов, эксплуатацию и техническое обслуживание машин и оборудования в соответствии с регламентом производства                              | <p><b>ПК 3.1.</b> Демонстрирует знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p> <p><b>ПК 3.2.</b> Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования</p> <p><b>ПК 3.3.</b> Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию</p> <p><b>ПК 3.4.</b> Способен организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования в соответствии с регламентом производства</p> |
| 2.    | ПК-4                     | Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств | <p><b>ПК 4.1.</b> Владеет методикой производственного контроля и оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования</p> <p><b>ПК 4.2.</b> Способен провести испытания и проверку технического состояния в соответствии с регламентом производства</p> <p><b>ПК 4.3.</b> Способен провести контроль качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств</p>                                                                                                                         |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Очная форма обучения*

| Вид учебной работы                                   |                             | Всего часов | Семестр<br>№ 3 |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------|
|                                                      |                             |             | часов          |
| 1                                                    |                             | 2           | 3              |
| Аудиторная контактная работа<br>(всего)              |                             | 72          | 72             |
| В том числе:                                         |                             |             |                |
| Лекции (Л)                                           |                             | 36          | 36             |
| Лабораторные работы (ЛР)                             |                             | 36          | 36             |
| Внеаудиторная контактная работа                      |                             | 2           | 2              |
| В том числе индивидуальные групповые<br>консультации |                             | 2           | 2              |
| Самостоятельная работа<br>обучающегося (СРО) (всего) |                             | 34          | 34             |
| Работа с книжными и электронными<br>источниками      |                             | 16          | 16             |
| Подготовка к лабораторным занятиям                   |                             | 6           | 6              |
| Подготовка к промежуточному контролю                 |                             | 12          | 12             |
| Промежуточн<br>ая аттестация                         | экзамен (Э)<br>в том числе: | Э (36)      | Э (36)         |
|                                                      | Прием экз., час.            | 0,5         | 0,5            |
|                                                      | Консультация, час.          | 2           | 2              |
|                                                      | СРО, час.                   | 33,5        | 33,5           |
|                                                      |                             |             |                |
| ИТОГО:<br>Общая<br>трудоемкость                      | часов                       | 144         | 144            |
|                                                      | зач. ед.                    | 4           | 4              |

*Очно-заочная форма обучения*

| Вид учебной работы                                   | Всего часов | Семестр<br>№ 4 |
|------------------------------------------------------|-------------|----------------|
|                                                      |             | часов          |
| 1                                                    | 2           | 3              |
| <b>Аудиторная контактная работа<br/>(всего)</b>      | <b>32</b>   | <b>32</b>      |
| В том числе:                                         |             |                |
| Лекции (Л)                                           | 16          | 16             |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | 16          | 16             |
| <b>Внеаудиторная контактная работа</b>               | <b>2</b>    | <b>2</b>       |
| В том числе индивидуальные групповые<br>консультации | 2           | 2              |

|                                                          |                     |               |               |
|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b> |                     | <b>74</b>     | <b>74</b>     |
| <i>Работа с книжными и электронными источниками</i>      |                     | 26            | 26            |
| <i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>                |                     | 36            | 36            |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю</i>              |                     | 12            | 12            |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                          | экзамен (Э)         | <b>Э (36)</b> | <b>Э (36)</b> |
|                                                          | <b>в том числе:</b> |               |               |
|                                                          | Прием экз., час.    | 0,5           | 0,5           |
|                                                          | Консультация, час.  | 2             | 2             |
| СРО, час.                                                |                     | 33,5          | 33,5          |
|                                                          |                     |               |               |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                         | <b>часов</b>        | <b>144</b>    | <b>144</b>    |
|                                                          | <b>зач. ед.</b>     | <b>4</b>      | <b>4</b>      |

*Заочная форма обучения*

| <b>Вид учебной работы</b>                                  |                     | <b>Всего часов</b> | <b>Семестры № 6</b> |
|------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|                                                            |                     |                    | <b>часов</b>        |
| 1                                                          |                     | 2                  | 3                   |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>                |                     | <b>12</b>          | <b>12</b>           |
| В том числе:                                               |                     |                    |                     |
| Лекции (Л)                                                 |                     | 6                  | 6                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                                   |                     | 6                  | 6                   |
| <b>Внеаудиторная контактная работа</b>                     |                     | <b>1</b>           | <b>1</b>            |
| В том числе индивидуальные групповые консультации          |                     | 1                  | 1                   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b> |                     | <b>122</b>         | <b>122</b>          |
| <i>Работа с книжными и электронными источниками</i>        |                     | 58                 | 58                  |
| <i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>                  |                     | 30                 | 30                  |
| <i>Выполнение контрольной работы</i>                       |                     | 30                 | 30                  |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю</i>                |                     | 4                  | 4                   |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                            | экзамен (Э)         | <b>Э (9)</b>       | <b>Э (9)</b>        |
|                                                            | <b>в том числе:</b> |                    |                     |
|                                                            | Прием экз., час.    | 0,5                | 0,5                 |
|                                                            | СРО, час.           | 8,5                | 8,5                 |
|                                                            |                     |                    |                     |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                           | <b>часов</b>        | <b>144</b>         | <b>144</b>          |
|                                                            | <b>зач. ед.</b>     | <b>4</b>           | <b>4</b>            |

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### *Очная форма обучения*

| №<br>п/<br>п | №<br>семес<br>тра | Наименование раздела (темы)<br>дисциплины                         | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>обучающихся<br>(в часах) |    |    |         |           | Формы<br>текущей и<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации |
|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------|-----------|-------------------------------------------------------|
|              |                   |                                                                   | Л                                                                                           | ЛР | ПЗ | СР<br>О | все<br>го |                                                       |
| 1            | 2                 | 3                                                                 | 4                                                                                           | 5  | 6  | 7       | 8         | 9                                                     |
| 1.           | 3                 | Раздел 1. Холодильная<br>обработка пищевых продуктов              | 12                                                                                          | 14 | -  | 8       | 34        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 2.           | 3                 | Раздел 2. Схемы и<br>термодинамические циклы<br>холодильных машин | 16                                                                                          | 18 | -  | 8       | 42        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 3.           | 3                 | Раздел 3. Хладагенты и<br>хладоносители                           | 8                                                                                           | 4  | -  | 9       | 21        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 4.           | 3                 | Внеаудиторная контактная<br>работа                                |                                                                                             |    |    |         | 2         | Индивидуальн<br>ые и групповые<br>консультации        |
| 5.           | 3                 | Промежуточная аттестация                                          |                                                                                             |    |    |         | 36        | Экзамен                                               |
|              |                   | <b>ИТОГО:</b>                                                     | 36                                                                                          | 36 | -  | 34      | 144       |                                                       |

#### *Очно-заочная форма обучения*

| №<br>п/<br>п | №<br>семес<br>тра | Наименование раздела (темы)<br>дисциплины                         | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>обучающихся<br>(в часах) |    |    |         |           | Формы<br>текущей и<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации |
|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------|-----------|-------------------------------------------------------|
|              |                   |                                                                   | Л                                                                                           | ЛР | ПЗ | СР<br>О | все<br>го |                                                       |
| 1            | 2                 | 3                                                                 | 4                                                                                           | 5  | 6  | 7       | 8         | 9                                                     |
| 1.           | 3                 | Раздел 1. Холодильная<br>обработка пищевых продуктов              | 6                                                                                           | 6  | -  | 24      | 36        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 2.           | 3                 | Раздел 2. Схемы и<br>термодинамические циклы<br>холодильных машин | 6                                                                                           | 8  | -  | 24      | 38        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 3.           | 3                 | Раздел 3. Хладагенты и<br>хладоносители                           | 4                                                                                           | 2  | -  | 26      | 32        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 4.           | 3                 | Внеаудиторная контактная<br>работа                                |                                                                                             |    |    |         | 2         | Индивидуальн<br>ые и групповые<br>консультации        |
| 5.           | 3                 | Промежуточная аттестация                                          |                                                                                             |    |    |         | 36        | Экзамен                                               |
|              |                   | <b>ИТОГО:</b>                                                     | 16                                                                                          | 16 | -  | 74      | 144       |                                                       |

*Заочная форма обучения*

| №<br>п/<br>п | №<br>семес<br>тра | Наименование раздела (темы)<br>дисциплины                         | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>обучающихся<br>(в часах) |    |    |         |           | Формы<br>текущей и<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации |
|--------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------|-----------|-------------------------------------------------------|
|              |                   |                                                                   | Л                                                                                           | ЛР | ПЗ | СР<br>О | все<br>го |                                                       |
| 1            | 2                 | 3                                                                 | 4                                                                                           | 5  | 6  | 7       | 8         | 9                                                     |
| 1.           | 6                 | Раздел 1. Холодильная<br>обработка пищевых продуктов              | 2                                                                                           | 2  | -  | 39      | 43        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 2.           | 6                 | Раздел 2. Схемы и<br>термодинамические циклы<br>холодильных машин | 2                                                                                           | 2  | -  | 39      | 43        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 3.           | 6                 | Раздел 3. Хладагенты и<br>хладоносители                           | 2                                                                                           | 2  | -  | 44      | 48        | Тестовый<br>контроль                                  |
| 4.           | 6                 | Внеаудиторная контактная<br>работа                                |                                                                                             |    |    |         | 1         | Индивидуальн<br>ые и групповые<br>консультации        |
| 5.           | 6                 | Промежуточная аттестация                                          |                                                                                             |    |    |         | 9         | Контрольная<br>работа<br>Экзамен                      |
|              |                   | <b>ИТОГО:</b>                                                     | 6                                                                                           | 6  | -  | 122     | 144       |                                                       |

**4.2.2. Лекционный курс**

| №<br>п/<br>п                                     | Наименование<br>раздела<br>дисциплины                      | Наименование<br>темы лекции                                                                     | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                         | Всего часов |          |     |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-----|
| 1                                                | 2                                                          | 3                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5           | 6        | 7   |
| <b>Семестр 3 (ОЗФО Семестр 4, ЗФО Семестр 6)</b> |                                                            |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОФО         | ОЗФ<br>О | ЗФО |
| 1.                                               | Раздел 1.<br>Холодильная<br>обработка пищевых<br>продуктов | Введение. Роль<br>холодильной<br>техники в<br>продовольственном<br>обеспечении<br>человечества. | Предмет, цели и<br>задачи дисциплины<br>«Теоретические<br>основы холодильной<br>техники». Роль холода<br>в пищевой<br>промышленности и в<br>других отраслях.<br>История развития<br>холодильной техники.<br>Холодильная техника<br>России, ее состояние и<br>перспективы. | 4           | 2        | 2   |
| 2.                                               | Раздел 1.<br>Холодильная<br>обработка пищевых<br>продуктов | Влияние низких<br>температур на<br>сохранность<br>пищевых<br>продуктов.                         | Влияние низких<br>температур на<br>свойства пищевых<br>продуктов. Влияние<br>низких температур на<br>жизнедеятельность<br>микроорганизмов.                                                                                                                                | 4           | 2        |     |

|    |                                                                          |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 3. | Раздел 1.<br>Холодильная<br>обработка пищевых<br>продуктов.              | Виды холодильной<br>обработки и<br>хранения пищевых<br>продуктов. | Охлаждение,<br>переохлаждение,<br>замораживание,<br>отопление,<br>размораживание,<br>сублимационная<br>сушка,<br>криоконцентрирование. Непрерывная<br>холодильная цепь.                                                                                                                              | 4 | 2 |   |
| 4. | Раздел 2. Схемы и<br>термодинамические<br>циклы<br>холодильных<br>машин. | Физические<br>принципы<br>получения низких<br>температур.         | Охлаждение воздухом,<br>водой, льдом.<br>Охлаждение за счет<br>фазовых превращений:<br>таяние водяного льда<br>и растворов солей,<br>сублимация,<br>испарение, кипение.<br>Дросселирование<br>жидкости. Расширение<br>газа с совершением<br>внешней работы.<br>Термоэлектрический<br>эффект Пельтье. | 4 | 2 | 2 |
| 5. | Раздел 2. Схемы и<br>термодинамические<br>циклы<br>холодильных<br>машин. | Типы холодильных<br>машин.                                        | Парокомпрессионные<br>холодильные машины.<br>Абсорбционные<br>холодильные машины.<br>Пароэжекторные<br>холодильные машины.<br>Воздушные<br>холодильные машины.<br>Вихревая трубка.<br>Термоэлектрические<br>охлаждающие<br>устройства.                                                               | 6 | 2 |   |
| 6. | Раздел 2. Схемы и<br>термодинамические<br>циклы<br>холодильных<br>машин. | Термодинамические<br>циклы<br>холодильных<br>машин.               | Рабочее тело<br>холодильных машин и<br>параметры его<br>состояния.<br>Термодинамические<br>процессы и<br>термодинамические<br>циклы. прямой и<br>обратный цикл Карно.<br>Холодильный<br>коэффициент<br>холодильной машины.<br>Термодинамические<br>циклы<br>парокомпрессионных<br>и воздушных        | 6 | 2 |   |

|                                |                                          |                                                           |                                                                                                             |           |           |          |
|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|
|                                |                                          |                                                           | холодильных машин.                                                                                          |           |           |          |
| 7.                             | Раздел 3.<br>Хладагенты и хладоносители. | Виды хладагентов и хладоносителей, их свойства            | Вода, водяные растворы солей, водяной лед, сухой лед, жидкий азот, воздух, аммиак, углекислый газ, фреоны.  | 4         | 2         | 2        |
| 8.                             | Раздел 3.<br>Хладагенты и хладоносители. | Способы получения хладоносителей интенсивного охлаждения. | Способы получения рассолов и их применение. Способы получения сухого льда. Способы получения жидкого азота. | 4         | 2         |          |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |                                          |                                                           |                                                                                                             | <b>36</b> | <b>16</b> | <b>6</b> |

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

| № п/п                                            | Наименование раздела дисциплины                       | Наименование лабораторной работы                               | Содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                         | Всего часов |             |            |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| 1                                                | 2                                                     | 3                                                              | 4                                                                                                                                                                                                      | 5           | 6           | 7          |
| <b>Семестр 3 (ОЗФО Семестр 4, ЗФО Семестр 6)</b> |                                                       |                                                                |                                                                                                                                                                                                        | <b>ОФО</b>  | <b>ОЗФО</b> | <b>ЗФО</b> |
| 1.                                               | Раздел 1.<br>Холодильная обработка пищевых продуктов. | Определение криоскопической температуры пищевых продуктов      | Ознакомление с физическими особенностями, происходящими в продуктах (растворах), при фазовых превращениях в процессе понижения температуры. Определение криоскопической температуры пищевого продукта. | 2           | 2           | 2          |
| 2.                                               | Раздел 1.<br>Холодильная обработка пищевых продуктов. | Методы получения низких температур                             | Ознакомление с методами получения низких температур.                                                                                                                                                   | 2           |             |            |
| 3.                                               | Раздел 1.<br>Холодильная обработка пищевых продуктов. | Испытания малых холодильных установок (бытовых холодильников). | Ознакомление с устройством домашних холодильников и с методикой испытания                                                                                                                              | 2           | 2           |            |
| 4.                                               | Раздел 1.<br>Холодильная                              | Определение длительности                                       | Определение длительности                                                                                                                                                                               | 2           |             |            |

|    |                                                              |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|    | обработка пищевых продуктов.                                 | охлаждения пищевых продуктов                                                             | охлаждения конкретного продукта при заданных условиях. Исследование влияния на длительность охлаждения формы геометрических размеров продукта, разности температур продукта.                                                                                            |   |   |   |
| 5. | Раздел 1. Холодильная обработка пищевых продуктов.           | Определение длительности замораживания пищевых продуктов                                 | Определение длительности замораживания конкретного продукта при заданных условиях; исследование влияния на длительность замораживания формы геометрических размеров продукта, разности температур. Нахождение количества теплоты, отводимой при замораживании продукта. | 4 | 2 |   |
| 6. | Раздел 1. Холодильная обработка пищевых продуктов.           | Исследование свойств отепления и размораживания пищевых продуктов                        | Ознакомление с технологией процесса отвода теплоты при размораживании продукта. Расчет основных параметров камер размораживания.                                                                                                                                        | 2 |   |   |
| 7. | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | Изучение принципа работы и термодинамического цикла парокompрессионных холодильных машин | Ознакомление с принципом работы парокompрессионной холодильной машины. Изучение термодинамического цикла.                                                                                                                                                               | 4 | 2 | 2 |
| 8. | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | Изучение принципа работы и термодинамического цикла воздушных                            | Ознакомление с принципом работы воздушной холодильной машины. Изучение термодинамического                                                                                                                                                                               | 2 |   |   |

|                                |                                                              |                                                                                     |                                                                                                      |           |           |          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|
|                                |                                                              | холодильных машин                                                                   | цикла.                                                                                               |           |           |          |
| 9.                             | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | Изучение принципа работы и термодинамического цикла абсорбционных холодильных машин | Ознакомление с принципом работы абсорбционной холодильной машины. Изучение термодинамического цикла. | 4         | 2         |          |
| 10.                            | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | Изучение принципа работы и термодинамического цикла парожекторных холодильных машин | Ознакомление с принципом работы парожекторной холодильной машины. Изучение термодинамического цикла. | 4         |           |          |
| 11.                            | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | Термоэлектрический эффект в холодильной технике                                     | Изучение термоэлектрического эффекта в холодильной технике                                           | 2         | 2         |          |
| 12.                            | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | Охлаждающий эффект вихревого охлаждения газа                                        | Изучение эффекта вихревого охлаждения                                                                | 2         | 2         |          |
| 13.                            | Раздел 3. Хладагенты и хладоносители.                        | Изучение свойств хладагентов и хладоносителей                                       | Изучение свойств и характеристик хладагентов и хладоносителей                                        | 4         | 4         | 2        |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |                                                              |                                                                                     |                                                                                                      | <b>36</b> | <b>16</b> | <b>6</b> |

#### 4.2.4. Практические занятия

*(не предусмотрены)*

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| № п/п                            | Наименование раздела (темы) дисциплины             | № п/п | Виды СРО                                     | Всего часов |             |            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| 1                                | 2                                                  | 3     | 4                                            | 5           | 6           | 7          |
| <b>Семестр 3 (ЗФО Семестр 6)</b> |                                                    |       |                                              | <b>ОФО</b>  | <b>ОЗФО</b> | <b>ЗФО</b> |
| 1.                               | Раздел 1. Холодильная обработка пищевых продуктов. | 1.1.  | Работа с книжными и электронными источниками | 6           | 8           | 18         |
|                                  |                                                    | 1.2.  | Подготовка к лабораторным                    | 2           | 12          | 10         |

|                                |                                                              |      |                                              |           |           |            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|-----------|-----------|------------|
|                                |                                                              |      | занятиям                                     |           |           |            |
|                                |                                                              | 1.3. | Подготовка к промежуточному контролю         | 4         | 4         | 1          |
|                                |                                                              | 1.4. | Выполнение контрольной работы                | -         | -         | 10         |
| 2.                             | Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин. | 2.1. | Работа с книжными и электронными источниками | 6         | 8         | 18         |
|                                |                                                              | 2.2. | Подготовка к лабораторным занятиям           | 2         | 12        | 10         |
|                                |                                                              | 2.3. | Подготовка к промежуточному контролю         | 4         | 4         | 1          |
|                                |                                                              | 2.4. | Выполнение контрольной работы                | -         | -         | 10         |
| 3.                             | Раздел 3. Хладагенты и хладоносители.                        | 3.1. | Работа с книжными и электронными источниками | 4         | 10        | 22         |
|                                |                                                              | 3.2. | Подготовка к лабораторным занятиям           | 2         | 12        | 10         |
|                                |                                                              | 3.3. | Подготовка к промежуточному контролю         | 4         | 4         | 2          |
|                                |                                                              | 3.4. | Выполнение контрольной работы                | -         | -         | 10         |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |                                                              |      |                                              | <b>34</b> | <b>74</b> | <b>122</b> |

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Теоретические основы холодильной техники» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Обучающимся рекомендуется:

- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам и конспектам лекционного курса проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- разработать домашние заготовки решений, выполненных на основе теоретических сведений;
- подготовиться к защите выполненных лабораторных работ, опираясь на вопросы самопроверки.

### **5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| №<br>п/п | №<br>семес<br>тра | Виды учебной работы                                                                      | Образовательные<br>технологии                 | Всего часов |             |            |
|----------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| 1        | 2                 | 3                                                                                        | 4                                             | 5           | 6           |            |
|          |                   |                                                                                          |                                               | <b>ОФО</b>  | <b>ОЗФО</b> | <b>ЗФО</b> |
| 1.       | 3 (6)             | Лекция «Введение. Роль холодильной техники в продовольственном обеспечении человечества» | Лекция с применением интерактивных технологий | 4           | 2           | 2          |
| 2.       | 3 (6)             | Лекция «Виды холодильной обработки и хранения пищевых продуктов»                         | Лекция с применением интерактивных технологий | 4           | 2           |            |
| 3.       | 3 (6)             | Лекция «Типы холодильных машин»                                                          | Лекция с применением интерактивных технологий | 4           | 2           | 2          |
| 4.       | 3 (6)             | Лекция Термодинамические циклы холодильных машин.                                        | Лекция с применением интерактивных технологий | 6           | 2           |            |
| 5.       | 3 (6)             | Лекция «Виды хладагентов и хладоносителей, их свойства»                                  | Лекция с применением интерактивных технологий | 4           | 2           | 2          |
| 6.       | 3 (6)             | Лекция Способы получения хладоносителей интенсивного охлаждения.                         | Лекция с применением интерактивных технологий | 4           | 2           |            |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Список основной литературы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. | Холодильная технология пищевой промышленности : учебное пособие / А. М. Ибраев, Ю. А. Фирсова, М. С. Хамидуллин, И. Г. Хисамеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-0935-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/63553.html">https://www.iprbookshop.ru/63553.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей |
| 2. | Термодинамика и теоретические основы холодильной техники : учебно-методическое пособие / А. М. Ибраев, Т. Н. Мустафин, С. В. Визгалов, И. И. Шарапов. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2916-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121063.html">https://www.iprbookshop.ru/121063.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей                            |
|    | <b>Список дополнительной литературы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. | Буянов, О. Н. Холодильное технологическое оборудование : учебное пособие / О. Н. Буянов, Н. Н. Воробьева, А. В. Усов. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 200 с. — ISBN 978-5-89289-542-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/14401.html">https://www.iprbookshop.ru/14401.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей                   |
| 2. | Воробьева, Н. Н. Холодильная техника и технология. Часть 1 : учебное пособие / Н. Н. Воробьева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 164 с. — ISBN 5-89289-447-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/14399.html">https://www.iprbookshop.ru/14399.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей                                             |
| 3. | Воробьева, Н. Н. Холодильная техника и технология. Часть 2 : учебное пособие / Н. Н. Воробьева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 104 с. — ISBN 5-89289-447-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/14400.html">https://www.iprbookshop.ru/14400.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей                                             |

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;  
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

| Лицензионное программное обеспечение      | Реквизиты лицензий/ договоров                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MS Office 2003, 2007, 2010, 2013          | Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073<br>Лицензия бессрочная |
| Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite   | Лицензионный сертификат<br>Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025                                                                                                  |
| Консультант Плюс                          | Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.                                                                                                                            |
| Цифровой образовательный ресурс IPR SMART | Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.                                                                     |
| Бесплатное ПО                             |                                                                                                                                                                       |
| Sumatra PDF, 7-Zip                        |                                                                                                                                                                       |

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Лабораторное оборудование:

Установка для обеззараживания воды ИЗУМРУД-СИ

Аквадистиллятор ДЭ-4,

Комплекс ЛУММАРК с методикой расчета

Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом

Стерилизатор ГП-80

Анализатор качества молока «ЛАКТАН-4»

Микроволновая печь

Универсальный лабораторный регулятор температуры UTR-L

Центрифуга молочная на 12 пробирок. ЦЛМ 1-12  
Перемешивающее устройство двухместное с подогревом ПЭ-6300, ПЭ-6300 М  
Универсальный вибропривод ВП/220  
Пластиночно–роторный вакуумный насос 2НВР-5ДМ  
Встряхиватель ПЭ-6300  
Прибор для определения падения ПЧП-3  
Рефрактометр ИРФ-454Б2М  
Термометр лабораторный ТГ-2 – 3 шт.  
Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька»

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Теоретические основы холодильной техники

#### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3   | Способен обеспечивать проведение технологических процессов, эксплуатацию и техническое обслуживание машин и оборудования в соответствии с регламентом производства                              |
| ПК-4   | Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств |

#### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

| Разделы (темы )<br>дисциплины                                                              | Формируемые компетенции (коды) |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|
|                                                                                            | ПК-3                           | ПК-4 |
| Раздел 1. Холодильная обработка пищевых продуктов.                                         | +                              | +    |
| Тема 1.1. Введение. Роль холодильной техники в продовольственном обеспечении человечества. | +                              | +    |
| Тема 1.2. Влияние низких температур на сохранность пищевых продуктов.                      | +                              | +    |
| Тема 1.3. Виды холодильной обработки и хранения пищевых продуктов.                         | +                              | +    |
| Раздел 2. Схемы и термодинамические циклы холодильных машин.                               | +                              | +    |
| Тема 2.1. Физические принципы получения низких температур.                                 | +                              | +    |

|                                                                     |   |   |
|---------------------------------------------------------------------|---|---|
| Тема 2.2. Типы холодильных машин.                                   | + | + |
| Тема 2.3. Термодинамические циклы холодильных машин.                | + | + |
| Раздел 3. Хладагенты и хладоносители.                               | + | + |
| Тема 3.1. Виды хладагентов и хладоносителей, их свойства            | + | + |
| Тема 3.2. Способы получения хладоносителей интенсивного охлаждения. | + | + |

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

**ПК-3 Способен обеспечивать проведение технологических процессов, эксплуатацию и техническое обслуживание машин и оборудования в соответствии с регламентом производства**

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                             | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                             |                                                                                                                                 | Средства оценивания результатов обучения |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                               | неудовлетв                                                                                                                                                | удовлетв                                                                                                                              | хорошо                                                                                                                      | отлично                                                                                                                         | Текущий контроль                         | Промежуточная аттестация                   |
| <b>ПК 3.1.</b><br>Демонстрирует знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования | Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования | Демонстрирует частичные знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования | Демонстрирует знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования | Раскрывает полные знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования | Тестовый контроль                        | ОФО Экзамен<br>ОЗФО Экзамен<br>ЗФО Экзамен |
| <b>ПК 3.2.</b> Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования                                               | Не умеет обеспечивать профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования                                                                 | Частично умеет обеспечивать профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования                                       | Умеет составлять профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования                                        | Готов и умеет обеспечивать профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования                                  |                                          |                                            |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>ПК 3.3.</b> Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию                    | Не умеет обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию           | Частично умеет обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию           | Умеет организовать обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию | Готов и умеет обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию           |  |  |
| <b>ПК 3.4.</b> Способен организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования в соответствии с регламентом производства | Не умеет организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования в соответствии с регламентом производства | Частично умеет организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования в соответствии с регламентом производства | Умеет организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования в соответствии с регламентом производства    | Готов и умеет организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования в соответствии с регламентом производства |  |  |

**ПК-4 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств**

| Индикаторы достижения компетенций                                                         | Критерии оценивания результатов обучения                   |                                                                            |                                                                           |                                                                               | Средства оценивания результатов обучения |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                           | неудовлетв                                                 | удовлетв                                                                   | хорошо                                                                    | отлично                                                                       | Текущий контроль                         | Промежуточная аттестация                   |
| <b>ПК 4.1.</b> Владеет методикой производственного контроля и оценки качества продукции и | Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний методик | Демонстрирует частичные знания методик производственного контроля и оценки | Демонстрирует знания методик производственного контроля и оценки качества | Раскрывает полные знания методик производственного контроля и оценки качества | Тестовый контроль                        | ОФО Экзамен<br>ОЗФО Экзамен<br>ЗФО Экзамен |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования                                                                                             | производственного контроля и оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования                        | качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования                                                                  | продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования                                                                            | продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования                                                                            |  |  |
| <b>ПК 4.2.</b> Способен провести испытания и проверку технического состояния в соответствии с регламентом производства                              | Не умеет проводить испытания и проверку технического состояния в соответствии с регламентом производства                                | Частично умеет проводить испытания и проверку технического состояния в соответствии с регламентом производства                                | Умеет проводить испытания и проверку технического состояния в соответствии с регламентом производства                                          | Готов и умеет проводить испытания и проверку технического состояния в соответствии с регламентом производства                                  |  |  |
| <b>ПК 4.3.</b> Способен провести контроль качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств | Не владеет способами контроля качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств | Частично владеет способами контроля качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств | Владеет основными способами контроля качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств | Полностью владеет способами контроля качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования пищевых производств |  |  |

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

#### Кафедра Технологические машины и переработка материалов

#### Вопросы к экзамену

1. Рабочее тело и параметры его состояния.
2. Уравнение состояния идеального газа.
3. Непрерывная холодильная цепь.
4. Виды хладагентов.
5. Физические принципы получения низких температур.
6. Теплота фазовых превращений.
7. Зависимости для определения количества теплоты, затрачиваемой на нагрев вещества.
8. Обратный цикл Карно.
9. Термодинамическая схема холодильной машины.
10. Холодильный коэффициент.
11. Парокомпрессионные холодильные машины.
12. Абсорбционные холодильные машины
13. Пароэжекторные холодильные машины.
14. Воздушные холодильные машины.
15. Термоэлектрические охлаждающие устройства.
16. Влияние низких температур на свойства пищевых продуктов.
17. Виды холодильной обработки и хранения пищевых продуктов..
18. Сравнить изобарический процесс с изотермическим процессом.
19. Теплопередача конвекцией и теплопроводностью.
20. Сравнить парокомпрессионную холодильную машину с пароэжекторной холодильной машиной.
21. Сравнить парокомпрессионную холодильную машину с термоэлектрическим холодильным устройством.
22. Сфера применения парокомпрессионных холодильных машин.
23. Сравнить парокомпрессионную холодильную машину с абсорбционной холодильной машиной.
24. Сравнить парокомпрессионную холодильную машину с воздушной холодильной машиной.
25. Сфера применения абсорбционных холодильных машин.
26. Сфера применения пароэжекторных холодильных машин.
27. Изобразить схему получения жидкого воздуха путем дросселирования воздуха, сжатого до 20 МПа.
28. Изобразить. схему получения жидкого воздуха и из воздуха, сжатого до 2...4 МПа.
29. Изобразить схему получения сухого льда из топочных газов.
30. Как получают сухой лед с использованием моноэтаноламина.
31. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 5 кг воды с 20 °С до 0 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К)).
32. Определить количество тепла, необходимого для испарения 3 кг воды при давлении 0,1 МПа (удельная теплоемкость парообразования воды 2500 кДж/(кг \* К)).
33. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 10 кг воды с 10 °С до 0 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К))..
34. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 2 кг воздуха с 30 °С до 20 °С (удельная изобарная теплоемкость воздуха 1 кДж/(кг \* К)).
35. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 5 кг воздуха с 30 °С до 22 °С (удельная изобарная теплоемкость воздуха 1 кДж/(кг \* К)).
36. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 5 кг воздуха с 32 °С до 24 °С (удельная изобарная теплоемкость воздуха 1 кДж/(кг \* К)).
37. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 3 кг воздуха с 30 °С до 24 °С (удельная изобарная теплоемкость воздуха 1 кДж/(кг \* К)).
38. Определить количество тепла, необходимого для нагрева 2 кг воды с 20 °С до 100 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К)).

39. Определить количество тепла, необходимого для испарения 2 кг воды при давлении 0,1 МПа (удельная теплотворная способность парообразования воды 2500 кДж/(кг \* К)).
40. 2500 кДж/(кг \* К)).
41. Определить количество тепла, необходимого для испарения 5 кг воды при давлении 0,1 МПа (удельная теплотворная способность парообразования воды 2500 кДж/(кг \* К)).
42. Определить количество тепла, необходимого для нагрева 10 кг воды с 20 °С до 100 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К)).
43. Определить количество тепла, необходимого для испарения 4 кг воды при давлении 0,1 МПа (удельная теплотворная способность парообразования воды 2500 кДж/(кг \* К)).
44. Определить количество тепла, необходимого для нагрева 5 кг воды с 10 °С до 100 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К)).
45. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 5 кг воды с 20 °С до 0 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К)).

## **Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации**

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

По дисциплине Теоретические основы холодильной техники. Для обучающихся  
направления подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование

#### **ВОПРОСЫ**

1. Рабочее тело и параметры его состояния.
2. Сравнить изобарический процесс с изотермическим процессом.
3. Определить количество тепла, выделяющегося при охлаждении 5 кг воды с 20 °С до 0 °С (удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг \* К)).

Зав. кафедрой ТМиПМ

А.Ю. Боташев

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

**Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене**  
по дисциплине «Теоретические основы холодильной техники»

1. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности УМЕТЬ
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания основ холодильной техники.
- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;
- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ**

**Кафедра «ТМиПМ»**

**Задания для текущего тестового контроля**

**1. Холодильная технология – это: (ПК -3)**

- а. отрасль знаний решающая задачи сохранения продовольственных продуктов с помощью холода; б. отрасль знаний и практической деятельности, решающая задачи сохранения продовольственных продуктов с помощью холода;
- в. отрасль знаний и практической деятельности, решающая задачи сохранения продовольственных продуктов с помощью холода, а также использования холода при их промышленном производстве.

**2. Холодильная технология как наука... (ПК -4)**

- а. создает новые виды продуктов питания;
- б. изучает влияние холодильной обработки и хранения на продовольственные продукты и определяет оптимальные условия проведения технологических процессов (охлаждение, замораживание, хранение и др.) с учетом особенностей продуктов и свойственных им изменений;
- в. разрабатывает научно обоснованные методы снижения потерь массы продуктов при их холодильной обработке и хранении
- г. способствует созданию новых, видов холодильного оборудования.

**3. Продукты питания являются скоропортящимися потому что... (ПК -3)**

- а. содержание в них значительного количества воды, создает благоприятные условия для развития и жизнедеятельности различных микроорганизмов и ферментов;
- б. содержание в них органических соединений создает благоприятные условия для развития и жизнедеятельности различных микроорганизмов и ферментов;
- в. содержание в них значительного количества воды, а также органических соединений создаёт благоприятные условия для развития и жизнедеятельности различных микроорганизмов и ферментов.

**4. Консервирование пищевых продуктов, с помощью холода относится к: (ПК -3)**

---

**5. Какой принцип сохранения пищевых продуктов используется при холодильном консервировании (ПК -3)**

---

**6. В зависимости от решаемых задач продукты подвергаются разной глубине холодильной обработки: (ПК -4)**

- а. охлаждение, замораживание, домораживание
- б. отепление, размораживание
- в. охлаждение, переохлаждение, подмораживание, замораживание, домораживание

**7. Холодильное хранение-это... (ПК -3)**

- а. хранение продуктов в торговом холодильном оборудовании;
- б. хранение продуктов при заданном режиме в камере;
- в. хранение продуктов после холодильной обработки при заданном режиме в камере.

**8. Микроорганизмы по их отношению к температурным условиям подразделяются на: (ПК -4)**

---

**9. Психрофилы микроорганизмы, развивающиеся при температуре: (ПК -4)**

---

**10. При охлаждении и последующем хранении в плодах и овощах происходят: (ПК -4)**

- а. микробиологические и биохимические процессы
- б. биохимические и химические процессы
- в. физические процессы
- г. микробиологические, биохимические, химические и физические процессы

**11. При охлаждении и последующем хранении в продуктах животного происхождения происходят: (ПК -3)**

- а. микробиологические и биохимические процессы;
- б. биохимические и химические процессы;
- в. физические процессы;
- г. физические, микробиологические, биохимические и химические процессы.

**12. Холодильная обработка-это... (ПК -4)**

- а. обработка пищевых продуктов замораживанием или их комбинацией;
- б. обработка сырья и пищевых продуктов охлаждением, замораживанием или их комбинацией;
- в. обработка сырья и пищевых продуктов охлаждением, замораживанием.

**13. Охлаждением называется процесс... (ПК -4)**

- а. отвода теплоты от продуктов с понижением их температуры не ниже криоскопической;
- б. понижения температуры продукта ниже криоскопической, сопровождающейся частичной кристаллизацией влаги в поверхностном слое;
- в. отвода теплоты от продуктов с понижением температуры ниже криоскопической при кристаллизации большей части воды, содержащейся в продукте.

**14. Криоскопическая температура - это ... (ПК -4)**

- а. температура начала льдообразования;
- б. температура замораживания;
- в. температура охлаждения.

**15. Охлажденным считается продукт, в толще которого поддерживается температура: (ОПК -1)**

---

**16. Основная задача охлаждения заключается: (ПК -3)**

- а. в создании неблагоприятных условий для развития микробиальных и ферментативных процессов в пищевых продуктах;
- б. в увеличении сроков хранения;
- в. в сохранении первоначального качества продукта в течение определенного времени;
- г. в увеличении ассортимента товаров.

**17. При каких условиях замораживания и размораживания происходит максимальное сохранение качества исходных продуктов? (ПК -4)**

- а) максимально быстрое замораживание и медленное размораживание продуктов
- б) медленное замораживание и медленное размораживание продуктов
- в) медленное замораживание и максимально быстрое размораживание продуктов
- г) максимально быстрое замораживание и максимально быстрое размораживание продуктов

**18. На скорость охлаждения влияет ряд факторов: (ПК -3)**

- а. размеры продукта, масса продукта;
- б. величина его поверхности, начальная температура продукта;
- в. размеры продукта, величина его поверхность продукта, начальная температура продукта;
- г. вид продукта, размеры продукта, величина поверхности, масса продукта, начальная температура продукта.

**19. Замораживанием называется процесс... (ПК -1)**

- а. отвода теплоты от продуктов с понижением температуры не ниже криоскопической;
- б. понижения температуры продукта ниже криоскопической, сопровождающейся кристаллизацией влаги в поверхностном слое;
- в. отвода теплоты от продуктов с понижением температуры ниже криоскопической при кристаллизации большей части воды, содержащейся в продукте;
- г. отвода теплоты от продуктов с понижением температуры до кристаллизации большей части воды, содержащейся в продукте.

**20. Консервирование плодоовощной продукции замораживанием позволяет. (ПК -3)**

- а. сгладить сезонность в ее потреблении;
- б. насытить рацион жизненно необходимыми витаминами, минеральными элементами;
- в. сократить время приготовления пищи;
- г. сгладить сезонность в ее потреблении, насытить рацион жизненно необходимыми витаминами, минеральными элементами, сократить время приготовления пищи.

**21. Способы замораживания продуктов растительного происхождения (ПК -3)**

- а. воздушный, в «кипящем слое»;
- б. в «кипящем слое», контактный;
- в. контактный, комбинированный;
- г. воздушный, в «кипящем слое», контактный, комбинированный.

**22. Флюидизационный способ замораживания продуктов растительного происхождения-это... (ПК- 4)**

---

**23. Флюидизационный способ замораживания продуктов растительного происхождения применяется для: (ПК -1)**

- а. упакованных мелких фруктов;
- б. неупакованных мелких или нарезанных овощей;
- в. неупакованных мелких или нарезанных плодов и овощей;
- г. упакованных мелких или нарезанных овощей.

**24. Замораживание в «кипящем слое» ... (ПК -4)**

- а. происходит под действием подаваемого восходящего потока холодного воздуха, достаточного для поддержания продукта во взвешенном состоянии;
- б. проводится в морозильных камерах и туннельных морозильных аппаратах;
- в. продукт зажимается между двумя металлическими плитами, в которых циркулирует жидкий или кипящий хладоноситель.

**25. Глазирование-это... (ПК -4)**

- а. покрытие поверхности замороженного или охлажденного продукта слоем льда или другого отвердевшего вещества в целях предотвращения потери массы, окисления при хранении и получении новых продуктов;
- б. покрытие поверхности замороженного продукта слоем льда или другого отвердевшего вещества при хранении продуктов;
- в. покрытие поверхности замороженного продукта слоем льда или другого отвердевшего вещества в целях предотвращения потери массы, окисления при хранении и получении новых продуктов;
- г. покрытие поверхности замороженного продукта слоем льда.

**26. Контактный способ замораживания применяется для: (ПК -4)**

---

**27. К быстрозамороженным продуктам относятся: (ПК -4)**

- а. мясные полуфабрикаты;
- б. рыбные полуфабрикаты;
- в. замороженные плоды и овощи;
- г. мороженое.

**28. Качество исходного сырья на качество замороженных продуктов: (ПК -3)**

- а. не оказывает существенного влияния;
- б. является важным фактором для всех групп пищевых товаров;
- в. характерно только для мясных замороженных продуктов;
- г. характерно только для замороженных овощей и фруктов.

**29. Подмораживание применяется для сохранения качества: (ПК -4)**

- а. рыбы;
- б. колбасных изделий;
- в. кондитерских изделий;
- г. овощей и фруктов.

**30. Охлаждение тела ниже температуры окружающей среды называется: (ПК -4)**

- а. искусственным охлаждением;
- б. естественным охлаждением;

- в. замораживанием;
- г. оттаиванием.

**Критерии оценки тестового контроля**  
по дисциплине «Теоретические основы холодильной техники»

Оценка «отлично», если правильные ответы составляют 100 - 85%

Оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 84 – 70 %

Оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 69 – 50 %

Оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 49 % и менее.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

| № п.п. | Оценочное средство  | Процедура оценивания (методические рекомендации)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Тесты               | являются простейшей форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем |
| 2.     | Лабораторная работа | является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)                                                                                                                              |
| 3.     | Экзамен             | служит формой проверки качества выполнения обучающимися лабораторных работ и усвоения учебного материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к

аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют обучающемуся оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом обучающийся может вмешиваться в ход работы, изменять условия ее проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.