

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологического оборудования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ХЛАДОТЕХНИКА**

**Направление подготовки:** 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

**Профиль подготовки:** Технология молока и молочных продуктов

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Разработчик, к.т.н., доцент Баронов В.И.

Программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Кузин А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

## 1 Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины «Хладотехника»** – получение научных представлений о направлениях применения холода, в частности, при производстве, хранении и транспортировке пищевых продуктов, об аппаратурном оформлении процесса получения холода, о правилах эксплуатации холодильных машин и технике безопасности при производстве холода.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение принципов и аппаратурного оформления процессов получения холода;
- изучение прогрессивных способов получения холода при минимизации энергетических и эксплуатационных затрат.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Хладотехника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.19.

Освоение учебной дисциплины «Хладотехника» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Теплотехника» – Б1.О.18, «Физика» – Б1.О.07.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Хладотехника», должны относиться:

- знания основ фазового перехода вещества;
- знания основ обратного термодинамического цикла и цикла Карно;
- готовности измерять, осуществлять работу на холодильном оборудовании.

Дисциплина «Хладотехника» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Технологическое оборудование» – Б1.О.24, подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной являются базой для эффективного прохождения производственной практики и выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности выпускников:

- 01 Образование и наука (в сферах: научных исследований технологий продуктов животного происхождения различного назначения; профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования);
- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья). продукция (услуги) и технологические процессы;

Объекты профессиональной деятельности:

- пищевые предприятия;
- специализированные цеха, имеющие функции пищевого производства;
- сырье, полуфабрикаты и продукты животного происхождения и гидробионты, продукты переработки (вторичное) и отходы, пищевые ингредиенты и добавки;
- технологическое оборудование;
- приборы;
- нормативная, проектно-технологическая документация, санитарные, ветеринарные и строительные нормы и правила;
- международные стандарты; методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов;

- простые инструменты качества;
- системы качества;
- базы данных технологического, технического характера;
- данные мониторинга экологической и биологической безопасности продовольствия и окружающей среды

Виды профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая.
- организационно-управленческая
- проектная

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Хладотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

способностью использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов (ОПК-3)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет знания основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений
	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования

### 4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

#### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов		Форма обучения	
	Очно	Заочно	Очно	Заочно
			Семестр	Семестр
			<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68	16	68	16
<i>В том числе:</i>				
Лекции	34	8	34	8
Практические занятия				
Лабораторные работы	34	8	34	8
<b>Самостоятельная работа (всего),</b>	36	88	36	88
	4		4	

контроль		4		4
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет Контрольная работа	Зачет	Зачет Контрольная работа
Общая трудоёмкость, часы	108	108	108	108
Зачётные единицы	3	3	3	3

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Способы получения искусственного холода.** Физическая сущность тепла и холода. Естественный и искусственный теплообмен. Фазовый переход вещества как один из способов получения искусственного холода. Плавление. Сублимация. Испарение и кипение. Адиабатическое дросселирование и расширение. Вихревой эффект. Термоэлектрический эффект.

**Раздел 2. Паровая компрессионная холодильная машина.** Устройство и принцип действия паровой компрессионной холодильной машины. Назначение и функции, выполняемые основными элементами паровой компрессионной машины. Тепловой баланс паровой компрессионной холодильной машины. Цикл работы паровой компрессионной холодильной машины в T-S диаграмме. Сравнение цикла работы паровой компрессионной холодильной машины с циклом Карно в T-S диаграмме. Удельная холодопроизводительность, работа адиабатического сжатия, холодильный коэффициент. Цикл работы паровой компрессионной холодильной машины в I-Ig P диаграмме. Цикл сухого, влажного, перегретого холода компрессора. Циклы с переохлаждением. Цикл с регенерацией. Двухступенчатая холодильная машина с промежуточным сосудом. Двухступенчатая холодильная машина с промежуточным теплообменником.

**Раздел 3. Устройство и принцип работы компрессора.** Конструкция и принцип работы поршневого и винтового компрессоров. Классификация и маркировка компрессоров. Потери холодопроизводительности в компрессоре. Коэффициент подачи компрессора. Вредное пространство цилиндра компрессора. Индикаторная диаграмма компрессора. Зависимость конструкции компрессора от вида хладагента. Методика подбора компрессора для холодильной машины.

**Раздел 4. Эксплуатация холодильных установок.** Оптимальные температурные режимы работы холодильной установки. Холодопроизводительность компрессорной установки и зависимость ее от количества циркулирующего в системе хладагента, перекачиваемого компрессором. Зависимость холодопроизводительности компрессора от температурных режимов работы холодильной машины. Причины повышенной температуры конденсации. Причины повышенной температуры нагнетания. Причины пониженной температуры кипения. Причины повышенной температуры кипения. Порядок пуска и остановки холодильной установки. Заправка системы хладагентом и хладоносителем. Выпуск масла из системы. Выпуск воздуха из системы. Удаление влаги из системы.

**Раздел 5. Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.** Маркировка, устройство и принцип работы: конденсаторов, испарителей, камерного оборудования. Маркировка, устройство и принцип работы: промежуточного сосуда, ресиверов, градирни, отделителя жидкости, маслоборника, маслоотделителя

#### 4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Всего
1	Способы получения искусственного холода.	2		2	6	10

2	Паровая компрессионная холодильная машина.	8		8	6	22
3	Устройство и принцип работы компрессора.	8		8	6	22
4	Эксплуатация холодильных установок.	8		8	6	22
5	Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.	8		8	12	28
	Контроль					4
	Итого:	34		34	36	108

## 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-3	
1	Способы получения искусственного холода.	+	1
2	Паровая компрессионная холодильная машина.	+	1
3	Устройство и принцип работы компрессора.	+	1
4	Эксплуатация холодильных установок.	+	1
5	Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.	+	1

## 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 68 часов, в т.ч. лекции - 34 часа, лабораторные работы - 34 часа.

16 часов (23 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекция визуализация на тему «Конструкция современных компрессоров»	Проблемная лекция	4
4	Л	Лекция визуализация на тему «Принцип работы аммиачной и фреоновой холодильных машин»	Проблемная лекция	4
4	ЛР	Групповая работа на тему: «Конструкция современных бытовых холодильников»	Исследовательская работа. Ситуационные	4

			задачи	
4	ЛР	Групповая работа на тему «Эксплуатация холодильных установок»	Ситуационные задачи	4
итого				16

## 7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Способы получения искусственного холода.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	устный опрос
2	Паровая компрессионная холодильная машина.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	устный опрос
3	Устройство и принцип работы компрессора.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	устный опрос
4	Эксплуатация холодильных установок.	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	устный опрос
5	Конструкция и принцип работы холодильного оборудования	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	устный опрос
6	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет

### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Способы получения искусственного холода.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое естественный и искусственный теплообмен?</li> <li>2. Где применяется холод в промышленности?</li> <li>3. Понятие плавления, сублимации, испарения и кипения.</li> <li>4. Что такое скрытая теплота парообразования?</li> <li>5. Адиабатическое дросселирование и расширение. В чем заключается физическая сущность процесса?</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Вихревой эффект или эффект Ранка-Хильша. В чем заключается физическая сущность процесса?</li> <li>7. Термоэлектрический эффект или эффект Пельтье. В чем заключается физическая сущность процесса?</li> <li>8. Дайте понятие обратного термодинамического цикла. Обратный цикл Карно.</li> <li>9. Вывод формулы холодильного коэффициента обратного цикла Карно.</li> </ol>
<p>Паровая компрессионная холодильная машина.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково устройство и принцип действия паровой компрессионной аммиачной холодильной машины?</li> <li>2. Каково устройство и принцип действия паровой компрессионной фреоновой холодильной машины?</li> <li>3. Назначение и функции, выполняемые основными элементами паровой компрессионной машины?</li> <li>4. Составьте тепловой баланс паровой компрессионной холодильной машины.</li> <li>5. Как рассчитывается удельная холодопроизводительность, работа адиабатического сжатия и холодильный коэффициент?</li> <li>6. Постройте цикл работы паровой компрессионной холодильной машины в I-Ig P диаграмме.</li> <li>7. Постройте цикл сухого, влажного, перегретого хода компрессора.</li> <li>8. Постройте цикл с переохлаждением (охлаждение жидкости перед регулирующим вентилем).</li> <li>9. Определите оптимальную степень сжатия в 1-ой и 2-ой ступенях при 2-х ступенчатом сжатии.</li> <li>10. Какова конструкция двухступенчатой холодильной машины с промежуточным сосудом?</li> </ol>
<p>Устройство и принцип работы компрессора.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Где происходят потери холодопроизводительности в компрессоре?</li> <li>2. Как рассчитывается коэффициент подачи компрессора? Зависимость коэффициента подачи компрессора от степени сжатия.</li> <li>3. Чем обусловлено наличие вредного пространства цилиндра компрессора?</li> <li>4. Постройте индикаторную диаграмму компрессора (идеальную и реальную).</li> <li>5. В чем зависимость холодопроизводительности компрессорной установки от количества циркулирующего в системе хладагента, перекачиваемого компрессором?</li> <li>6. В чем зависимость холодопроизводительности компрессора от температурных режимов работы холодильной машины?</li> <li>7. Каково устройство и принцип действия поршневого компрессора?</li> <li>8. Каково устройство и принцип действия винтового компрессора?</li> <li>9. Зависимость конструкции компрессора от вида хладагента.</li> <li>10. Методика подбора компрессора для холодильной машины.</li> </ol>
<p>Эксплуатация холодильных</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимальные температурные режимы работы холодильной установки.</li> </ol>

установок.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. В чем заключается влажный ход компрессора?</li> <li>3. Каков порядок пуска холодильной установки?</li> <li>4. Каков порядок остановки холодильной установки?</li> <li>5. Какова последовательность операций при заправке системы хладагентом и хладоносителем?</li> <li>6. Какова последовательность операций при выпуске масла из системы?</li> <li>7. Какова последовательность операций при выпуске воздуха из системы?</li> </ol>
Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.	<p>Назовите основные элементы, из которых состоит оборудование, опишите принцип работы и маркировку оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кожухотрубный испаритель.</li> <li>2. Панельный испаритель.</li> <li>3. Пластинчатый испаритель.</li> <li>4. Камерное оборудование (батареи и воздухоохладители).</li> <li>5. Горизонтальный кожухотрубный конденсатор.</li> <li>6. Вертикальный кожухотрубный конденсатор.</li> <li>7. Испарительный конденсатор.</li> <li>8. Воздушный конденсатор.</li> <li>9. Градирня.</li> <li>10. Отделитель жидкости.</li> <li>11. Маслоотделитель.</li> <li>12. Маслосборник (маслозаправочный сосуд).</li> <li>13. Промежуточный сосуд.</li> <li>14. Ресивер.</li> </ol>

### 7.3 Вопросы для зачета

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Физическая сущность тепла и холода. Естественный и искусственный теплообмен. Применение холода в промышленности.
2. Фазовый переход вещества как один из способов получения искусственного холода. Плавление; понятие эвтектических растворов.
3. Сублимация. Испарение и кипение. Понятие скрытой теплоты парообразования.
4. Адиабатическое дросселирование и расширение. Физическая сущность процесса. Применение для получения искусственного холода. Точка инверсии.
5. Вихревой эффект или эффект Ранка-Хильша. Физическая сущность процесса. Применение для получения искусственного холода.
6. Термоэлектрический эффект или эффект Пельтье. Физическая сущность процесса. Применение для получения искусственного холода.
7. Понятие обратного термодинамического цикла. Обратный цикл Карно.
8. Обратный цикл Карно в T-S диаграмме.
9. Уравнение теплового баланса обратного цикла Карно.
10. Холодильный коэффициент обратного цикла Карно. Вывод формулы.
11. Тепловой насос и принцип его действия.
12. Устройство и принцип действия паровой компрессионной холодильной машины (на примере аммиачной).
13. Назначение и функции, выполняемые основными элементами паровой компрессионной машины.
14. Тепловой баланс паровой компрессионной холодильной машины.

15. Удельная холодопроизводительность, работа адиабатического сжатия, холодильный коэффициент.
16. Цикл работы паровой компрессионной холодильной машины в I-Ig P диаграмме.
17. Цикл сухого, влажного, перегретого холода компрессора.
18. Циклы с переохлаждением (охлаждение жидкости перед регулирующим вентилем).
19. Цикл с регенерацией.
20. Оптимальная степень сжатия в 1-ой и 2-ой ступенях при 2-х ступенчатом сжатии.
21. Двухступенчатая холодильная машина с промежуточным сосудом.
22. Двухступенчатая холодильная машина с промежуточным теплообменником.
23. Потери холодопроизводительности в компрессоре.
24. Коэффициент подачи компрессора. Зависимость коэффициента подачи компрессора от степени сжатия.
25. Вредное пространство цилиндра компрессора.
26. Индикаторная диаграмма компрессора (идеальная и реальная).
27. Холодопроизводительность компрессорной установки и зависимость ее от количества циркулирующего в системе хладагента, перекачиваемого компрессором.
28. Зависимость холодопроизводительности компрессора от температурных режимов работы холодильной машины.
29. Причины повышенной температуры конденсации.
30. Причины повышенной температуры нагнетания.
31. Причины пониженной температуры кипения.
32. Причины повышенной температуры кипения.
33. Устройство и принцип действия поршневого компрессора.
34. Устройство и принцип действия винтового компрессора.
35. Зависимость конструкции компрессора от вида хладагента.
36. Методика подбора компрессора для холодильной машины.
37. Оптимальные температурные режимы работы холодильной установки.
38. Влажный ход компрессора.
39. Порядок пуска холодильной установки.
40. Порядок останова холодильной установки.
41. Заправка системы хладагентом и хладоносителем.
42. Выпуск масла из системы.
43. Выпуск воздуха из системы.
44. Удаление влаги из системы.
45. Расчет и подбор испарителя.
46. Кожухотрубный испаритель. Конструкция и маркировка.
47. Панельный испаритель. Конструкция и маркировка.
48. Пластинчатый испаритель. Конструкция и маркировка.
49. Камерное оборудование (батареи и воздухоохладители).
50. Расчет и подбор конденсатора.
51. Горизонтальный кожухотрубный конденсатор. Конструкция и маркировка.
52. Вертикальный кожухотрубный конденсатор. Конструкция и маркировка.
53. Испарительный конденсатор. Конструкция и маркировка.
54. Конструкция воздушного конденсатора.
55. Конструкция градирни.
56. Отделитель жидкости. Конструкция и маркировка.
57. Маслоотделитель. Конструкция и маркировка.
58. Маслосборник (маслозаправочный сосуд). Конструкция, назначение и маркировка.
59. Промежуточный сосуд. Конструкция и маркировка.
60. Конструкция ресивера.

61. Физико-химические и термодинамические свойства хладагентов.
62. Строительно-изоляционные конструкции холодильников.
63. Объемно-планировочные решения холодильников.
64. Теплоизоляция. Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций.
65. Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата.
66. Расчет теплопритоков.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *а) основная литература:*

1. Буянова, И. В. Теоретические основы холодильной технологии продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Буянова. - Электрон.дан. - Кемерово : КемГУ, 2020. - 126 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/162590>
2. Усов, А. В. Актуальные проблемы и перспективы развития низкотемпературной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Усов. - Электрон.дан. - Кемерово : КемГУ, 2020. - 136 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/162592>
3. Эксплуатация, обслуживание и ремонт компрессоров холодильного оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Трухачев, И. В. Капустин, И. В. Атанов, Д. И. Грицай. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/176905>
4. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 192 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/169091>

### *б) дополнительная литература:*

Комарова, Н. А. Теория и методика расчета холодильных систем и установок [Электронный ресурс] : практикум / Н. А. Комарова. - Электрон.дан. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 90 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/121237>

*в) Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

#### **Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome  
в т.ч. отечественное  
Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступа: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9. Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория 1116 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Учебная аудитория 1115 для проведения лабораторных занятий. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., агрегат электронасосный одновинтовой ОНВ14-М-ДУ32/ДУ32 ПН-110-Ф-4,14-АИР80А6(№7), компрессор CR-2.0/24 Wilmar 220В красный, реактор емкостной, гомогенизатор, комплект насосов, пастеризатор трубчатый, теплообменник пластинчатый.

Учебная аудитория 1234 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

Хладотехника (направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения)					
Цель дисциплины		– получение научных представлений о направлениях применения холода, в частности, при производстве, хранении и транспортировке пищевых продуктов, об аппаратурном оформлении процесса получения холода, о правилах эксплуатации холодильных машин и технике безопасности при производстве холода.			
Задачи дисциплины		– изучение принципов и аппаратурного оформления процессов получения холода; – изучение прогрессивных способов получения холода при минимизации энергетических и эксплуатационных затрат.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	<p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Применяет знания основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-3</sub> Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> Применяет знания основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений. Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования</p>