

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический  
Кафедра технологического оборудования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Направление подготовки:** 15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Профиль подготовки:** Машины и аппараты пищевых производств

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от «24» января 2023 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Виноградова Ю.В.

Рабочая программа дисциплины согласована и утверждена на заседании методической комиссии технологического факультета от «16» февраля 2023 года, протокол № 6.

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

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины** «Теоретические основы холодильных технологий» – 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 «Теоретические основы холодильных технологий» относится к дисциплинам вариативной части по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевых производств». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.04

Освоение дисциплины «Теоретические основы холодильных технологий» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: Б1.О.07 «Физика», Б1.О.06 «Математика», Б1.О.19 «Механика».

Дисциплина «Теоретические основы холодильных технологий» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Технологическое оборудование» – Б1.О.21, подготовки к итоговой государственной аттестации, «Основы проектирования предприятий пищевой промышленности» – Б1.В.ДВ.02.01. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной являются базой для эффективного прохождения производственной практики и выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенций</b>
ПК-7 Способен проводить анализ конструкции и техническое диагностирование сложного технологического оборудования механосборочного производства	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования механосборочного производства ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Умеет использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства ИД-3 <sub>ПК-7</sub> Владеет навыками анализа конструкций и технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства
ПК-11 Способен выполнять работы по эксплуатации промышленных линий производства пищевой	ИД-1 <sub>ПК-11</sub> Знает виды продукции и технологии переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства ИД-2 <sub>ПК-11</sub> Умеет выполнять работы по эксплуатации

продукции с использованием новых технологий	с новых	промышленных линий переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства ИД-3ПК-11 Владеет навыками эксплуатации промышленных линий производства пищевой продукции с использованием новых технологий
---	---------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

##### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов по всему циклу дисциплины	Всего часов в семестре	
		Очная форма	Заочная форма
<b>Семестр</b>	-	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>12</b>
<i>В том числе:</i>			
Лекции	32	32	6
Практические занятия			
Лабораторные работы	32	32	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>159</b>
<b>Контроль</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоёмкость, часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
Зачётные единицы	5	5	5

##### 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-lg 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, маслосборника, маслоотделителя

#### 4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	СРС	Конт роль	Всего
1	Способы получения искусственного холода.	6		6	20	2	34
2	Паровая компрессионная холодильная машина.	6		6	20	4	36
3	Устройство и принцип работы компрессора.	6		6	20	4	36
4	Эксплуатация холодильных установок.	6		6	20	4	36
5	Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.	8		8	18	4	38
	Итого:	32		32	98	18	180

#### 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-7	ПК-11	
1	Способы получения искусственного холода.	+	+	2
2	Паровая компрессионная холодильная машина.	+	+	2
3	Устройство и принцип работы компрессора.	+	+	2
4	Эксплуатация холодильных установок.	+	+	2
5	Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.	+	+	2

#### 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 64 часа, в т.ч. лекции - 32 часа, лабораторные работы - 32 часа.

16 часов (25 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид	Наименование темы	Используемые	Количество
---------	-----	-------------------	--------------	------------

	занятия (Л, ПЗ, ЛР)		интерактивные образовательные технологии	часов
6	Л	Лекция визуализация на тему «Конструкция современных компрессоров»	Проблемная лекция	4
6	Л	Лекция визуализация на тему «Принцип работы аммиачной и фреоновой холодильных машин»	Проблемная лекция	4
6	ЛР	Групповая работа на тему: «Конструкция современных бытовых холодильников»	Исследовательская работа. Ситуационные задачи	4
6	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 искусственног о 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 компрессионн ая 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	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка	устный опрос

	холодильного оборудования	задач	отчета по ЛР	
6	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов учебной дисциплины	Контрольные вопросы
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> <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>
Паровая компрессионная холодильная машина.	<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>
Устройство и принцип работы компрессора.	<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</li> </ol>

	<p>сжатия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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 установок.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимальные температурные режимы работы холодильной установки.</li> <li>2. В чем заключается влажный ход компрессора?</li> <li>3. Каков порядок пуска холодильной установки?</li> <li>4. Каков порядок останова холодильной установки?</li> <li>5. Какова последовательность операций при заправке системы хладагентом и хладонносителем?</li> <li>6. Какова последовательность операций при выпуске масла из системы?</li> <li>7. Какова последовательность операций при выпуске воздуха из системы?</li> </ol>
<p>Конструкция и принцип работы холодильного оборудования.</p>	<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 промежуточной аттестации

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена) 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**

### **а) основная литература**

1. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай . - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 192 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/187709>
2. 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>
3. 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>
4. 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>

#### **б) дополнительная литература**

5. Будасова, С. А. Технологии использования холода. Физико-технические основы холодильной обработки пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Будасова. - Электрон.дан. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/152313>
6. Устройство, эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования [Электронный ресурс] : учебно-наглядное пособие / Д. И. Грицай, И. В. Капустин, В. И. Марченко, Е. В. Кулаев. - Электрон.дан. - Ставрополь : СтГАУ, 2019. - 52 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/169704>
7. 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 доступ: <http://gtneham.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.gas.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.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 дисциплины**

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

#### **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.

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

<b>Теоретические основы холодильных технологий (направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование)</b>					
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 профессиональные компетенции					
Индекс	Компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
	Формулировка				
ПК-7	Способен проводить анализ конструкции и техническое диагностирование сложного технологического оборудования механосборочного производства	ИД-1 ПК-7 Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования механосборочного производства ИД-2 ПК-7 Умеет использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудование механосборочного производства ИД-3 ПК-7 Владеет навыками анализа конструкций и технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства	Лекции  Лабораторные занятия  Самостоятельная работа  Интерактивные занятия	Контрольная работа  Устный ответ  Экзамен	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>от 51-64 баллов</b></p> <p><b>Знает</b> принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования механосборочного производства.</p> <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>от 65-84 баллов</b></p> <p><b>Умеет</b> использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудование</p>

					<p>механосборочного производства.</p> <p><b>Высокий (отлично) от 85-100 баллов</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками анализа конструкций и технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства.</p>
ПК-11	<p>Способен выполнять работы по эксплуатации промышленных линий производства пищевой продукции с использованием новых технологий</p>	<p>ИД-1 ПК-11 Знает виды продукции и технологии переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства</p> <p>ИД-2 ПК-11 Умеет выполнять работы по эксплуатации промышленных линий переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства</p> <p>ИД-3 ПК-11 Владеет навыками эксплуатации промышленных линий производства пищевой продукции с использованием новых технологий</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>Экзамен</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный) от 51-64 баллов</b></p> <p><b>Знает</b> виды продукции и технологии переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства</p> <p><b>Продвинутый (хорошо) от 65-84 баллов</b></p> <p><b>Умеет</b> выполнять работы по эксплуатации промышленных линий переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства</p> <p><b>Высокий (отлично) от 85-100 баллов</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками эксплуатации промышленных линий производства пищевой продукции с использованием новых технологий</p>

