

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Пирожков  
подпись  
«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ И.А. Косачев  
подпись  
«25» ноября 2015г.

Кафедра «Механизация производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Холодильное и вентиляционное оборудование**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Профиль подготовки  
**«Технологическое оборудование для хранения и  
переработки с/х продукции»**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Холодильное и вентиляционное оборудование» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 2015 г. по профилю «Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции», для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол №3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

И.Я. Федоренко  
И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии Инженерного факультета.  
Протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии  
к.т.н., доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

В.В. Садов  
И.О. Фамилия

Составитель:  
ст. преподаватель



М.В. Селиверстов

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Холодильное и вентиляционное оборудование»**

**на 2016 - 2017 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2016 г.

Зав. кафедрой  
Д.т.н., профессор И.Я. Федоренко  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:  
1. Изменений нет  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп. М.В. Селиверстов  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2017 г.

Зав. кафедрой  
Д.т.н., профессор И.Я. Федоренко  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:  
1. изменений нет  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп. М.В. Селиверстов  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

**на 201 - 201 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой  
Д.т.н., профессор И.Я. Федоренко  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп. М.В. Селиверстов  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

**на 201 - 201 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой  
Д.т.н., профессор И.Я. Федоренко  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Ст. преп. М.В. Селиверстов  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
ученая степень, должность      подпись      И.О. Фамилия

## Оглавление

1.	Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4.	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	9
5.	Тематический план изучения дисциплины.....	10
6.	Образовательные технологии.....	16
7.	Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	17
7.1	Характеристика оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	17
7.2	Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации.....	20
7.3	Требования к структуре курсовой работе .....	28
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	31
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	34

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Цель дисциплины* – формирование совокупности знаний о закономерностях проектирования и использования холодильного и вентиляционного оборудования при хранении, первичной обработке и переработке сельскохозяйственной продукции.

*Задачами дисциплины является изучение:*

- использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для первичной переработки продукции растениеводства и животноводства;
- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;
- эксплуатация систем тепло-, газоснабжения сельскохозяйственного производства

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.16 «Холодильное и вентиляционное оборудование» входит в перечень Б1 (вариативная часть) по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, профиль подготовки – Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о теории рабочих процессов, устройствах, правил проектирования и эксплуатации холодильного и вентиляционного оборудования, определение оптимальных режимов работы систем холодоснабжения и вентиляции. Содержание дисциплины предполагает всестороннее изучение, как по отдельности, так и в совокупности технологических процессов холодоснабжения и вентиляции при переработке сельскохозяйственной продукции, правил их создания, функционирования и совершенствования.

Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: технология хранения и переработки с. -х. продукции, технологическое оборудование для хранения и переработки с. -х. продукции (табл. 2.1).

Дисциплина «Холодильное и вентиляционное оборудование» является базой для изучения дисциплин: проектирование технологических линий по переработки с. -х. продукции, монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования, проектирование и управление производственными процессами на перерабатывающих предприятиях, поточные линии перерабатывающих производств.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Технология хранения и переработки с. -х. продукции	Технология производства продукции растениеводства, технология производства продукции животноводства, технологические показатели характеризующие функционирование технологии производства продукции
Технологическое оборудование для хранения и переработки с. -х. продукции	Технические и технологические характеристики машин и оборудования.
Производственная технологическая практика	Технологические процессы и оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции
Производственная инженерная практика	Условия эффективной эксплуатации и обслуживания технологического оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции. Правила контроля и управления производственными процессами.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по основам проектирования оборудования холодоснабжения и вентиляции для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие компетенции (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	ПК-8	нормативные материалы и документы для планирования и организации технической эксплуатации машин и оборудования для холодоснабжения и вентиляции	оценивать техническое состояние машин и оборудования, как по внешним качественным признакам, так и с использованием диагностических приборов	пользоваться технологическим оборудованием и приборами для диагностирования и обслуживания машин и оборудования для холодоснабжения и вентиляции

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, практические занятия, курсовая и самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Холодильное и вентиляционное оборудование» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 35.03.06 – «Агроинженерия» профиль – «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	Заочное
		7	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	68	68	18
в том числе:	36	36	8
1.1. Лекции			
1.2. Лабораторные работы	16	16	10
1.3. Практические (семинарские) занятия	16	16	
2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего	49	49	117
3 Контроль	27	27	9
Итого часов (стр. 1+ стр.2+ стр.3)	144	144	144
Форма промежуточной аттестации	КР+Экзамен	КР+Экзамен	КР+Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	7	7	4

<sup>1</sup> Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.



## 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Холодильное и вентиляционное оборудование» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 35.03.06 – "Агроинженерия" профиль – «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
<b>8 семестр</b>						
<b>1 Раздел. Холодильное оборудование</b>						
1. Введение в холодильное и вентиляционное оборудование	Цели и задачи дисциплины холодильное и вентиляционное оборудование. История холодильной отрасли России. Особенности низкотемпературной обработки с.х. продукции с сохранением ее свойств. Классификация методов холодильной обработки. Основные понятия о естественном и искусственном охлаждении. Физические принципы получения искусственного холода. Безмашинные и машинные способы охлаждения.	4		2	1	ПР
2. Рабочие вещества холодильных машин	Требования к холодильным агентам. Вещества, применяемые в качестве холодильных агентов. Характеристика холодильных агентов. Азеотропные смеси. Хранение и перевозка холодильных агентов. Требования к хладоносителям. Характеристика хладоносителей.		2		1	ЛР
3. Теплотехнические и термодинамические основы холодильных машин	Техническая термодинамика основа холодильной техники (Фазовые превращения или основа машинной холодильной техники. Тепловые диаграммы T-S и P-V.) Работа холодильного цикла. Обратный цикл Карно. Цикл теплового насоса. Комбинированный цикл. Температурные напоры в процессах испарения и конденсации. Холодильный коэффициент. Зависимость величины холодильного коэффициента от значений температур «горячего» и «холодного» источников, а также от значений температурных напоров в испарителе и конденсаторе.	2		2	1	ПР

Продолжение таблицы 5.1

4. Циклы холодильных машин компрессорного типа	<p>Схема и цикл паровой компрессионной холодильной машины</p> <p>Цикл с переохлаждением холодильного агента</p> <p>Цикл при работе компрессора сухим ходом</p> <p>Цикл с регенеративным теплообменником</p> <p>Действительная холодопроизводительность компрессора</p> <p>Сравнительная оценка производительности холодильных машин</p> <p>Двухступенчатые холодильные машины</p>	2		2	1	ПР
5. Холодильные компрессоры	<p>Классификация компрессоров</p> <p>Поршневые компрессоры</p> <p>Компрессоры со встроенным электродвигателем.</p> <p>Ротационные и спиральные компрессоры</p>	2	2		1	ЛР
6. Оборудование холодильных машин	<p>Основные понятия и классификация теплообменных аппаратов. Испарители. Расчет испарителей для охлаждения жидких хладоносителей. Расчет испарителей для охлаждения воздуха в холодильных камерах. Конденсаторы. Расчет конденсаторов. Вспомогательное оборудование и арматура. Схемы оборотного водоснабжения. Автоматизация холодильных установок. Холодильные машины и агрегаты.</p>	2	2		1	ЛР
7. Холодильники с машинным охлаждением	<p>Классификация холодильников</p> <p>Условия хранения продуктов на холодильниках. Планировка и устройство камер хранения и термической обработки холодильников различных типов.</p> <p>Системы охлаждения</p> <p>Холодильное технологическое оборудование</p> <p>Тепловая изоляция холодильников</p> <p>Меры борьбы с увлажнением тепловой изоляции в конструкциях.</p> <p>Гидроизоляционные материалы</p>	2	2		1	ЛР
8. Основы проектирования холодильников	<p>Тепловой расчет охлаждаемых помещений</p> <p>Подбор компрессорных агрегатов</p> <p>Подбор теплообменных аппаратов</p> <p>Подбор батарей и воздухоохладителей</p> <p>Подбор аккумуляторов холода</p> <p>Подбор градирен</p> <p>Подбор емкостных аппаратов</p> <p>Проектирование машинных отделений</p>	4		2	1	ПР

Продолжение таблицы 5.1

9. Ледяное и льдосоляное охлаждение	Ледяное охлаждение Типы и устройство ледников Расчет ледников Льдосоляное охлаждение Расчет установок льдосоляного охлаждения Заготовка естественного льда Искусственный водный лед в блоках Искусственный водный лед других форм Сухой лед		2		1	ЛР
10. Основы монтажа и эксплуатации холодильных установок. Холодильный транспорт	Основы монтажа Основы эксплуатации Холодильный транспорт	2		2	1	ПР
<b>2 Раздел. Вентиляционное оборудование</b>						
11. Требования к воздушной среде на перерабатывающих предприятиях с.х. продукцию	Общая характеристика перерабатывающих предприятий Вредные выделения на пищевых производствах, их воздействие на организм человека и окружающую среду Состав и классификация вентиляционных установок Назначение вентиляционных и аспирационных установок Пожаро- и взрывоопасность на перерабатывающих производствах. Требования к системам вентиляции и кондиционирования	2			1	ЭО
12. Теоретические основы вентиляционных установок	Состав и параметры воздуха Основные законы движения воздушного потока Потери давления в элементах воздушных систем Выбор скоростей движения воздуха Определение норм расхода воздуха на аспирацию оборудования	4	4		1	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

13. Пылеуловители и вентиляторы	Назначение и классификация пылеуловителей и вентиляторов Характеристика различных типов пылеуловителей Аэродинамическая характеристика вентиляторов Определение параметров вентилятора	2		2	1	ПР
14. Проектирование аспирационных установок	Основные требования к проектируемым установкам Этапы проектирования систем аспирации Проектирование узлов аспирации оборудования Примеры проектов аспирационных установок Проектирование и расчет выброса в атмосферу очищенного воздуха аспирационных сетей	4		4	1	ПР
15. Примеры расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Камеры размораживания и отепления пищевых продуктов Технологические помещения предприятий для производства мясных и молочных продуктов Камеры охлаждения вареных колбас Камеры сушки копченых колбас Камеры созревания сыров	4	2		1	ЛР
	Выполнение курсовой работы	–	–	–	7	КР
	Подготовка к экзамену	–	–	–	27	З
	<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>49</b>	

*Формы контроля освоения дисциплины:* защита практических и лабораторных работ ПР и ЛР, экспресс-опрос ЭО, зачет З, выполнение расчетно-графической работы РГР

Таблица 5.3 – Перечень практических работ

№ раздела	Перечень практических работ	Кол-во часов
1	1. Безмашинные и машинные способы охлаждения	2
	2. Диаграмма цикла и простой цикл паровой компрессионной холодильной машины	4
	3. Проектирование холодильников	2
	4. Холодильный транспорт	2
2	5. Расчет пылеуловителей и вентиляторов	2
	6. Проектирование аспирационных установок	4
ИТОГО		16

Таблица 5.4 – Перечень лабораторных работ

№ раздела	Перечень практических работ	Кол-во часов
1	1. Холодильные агенты и хладоносители	2
	2. Компрессоры холодильных машин	2
	3. Оборудование холодильных машин. Автоматизация холодильных машин	2
	4. Холодильные машины и агрегаты	2
	5. Ледяное и льдосоляное охлаждение	2
2	6. Определение параметров воздуха	2
	7. Определение потерь в воздуховодах	2
	8. Определение характеристик вентилятора	2
ИТОГО		16

## 6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП ВО «Агроинженерия» должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС ВО). По дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 23,5 процента.

Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях.

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	2	3	4
3-й семестр	Лабораторная работа	Холодильные агенты и хладоносители – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
	Лабораторная работа	Компрессоры холодильных машин – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
	Лабораторная работа	Оборудование холодильных машин – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
	Лабораторная работа	Холодильные машины и агрегаты – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
	Лабораторная работа	Ледяное и льдосоляное охлаждение – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
	Лабораторная работа	Определение параметров воздуха – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2

Лабораторная работа	Определение потерь в воздуховодах – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
Лабораторная работа	Определение характеристик вентилятора – практическая работа в малых группах (4 – 6 человек) – задания выдаются каждому звену, все студенты активно общаются между собой и с преподавателем, защищают результаты коллективно, с обсуждением	2
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

## **7. Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### ***7.1 Характеристика оценочных средств текущего контроля успеваемости***

**Текущий контроль** знаний осуществляется в виде устного и письменного опроса по пройденным темам на каждом практическом занятии, а также в форме контрольных работ, которые проводятся после изучения отдельного раздела (темы) изучаемой дисциплины согласно предварительно выданных вопросов для подготовки.

#### ***Примерный перечень вопросов для оценки усвоения материала практических работ***

1. Перечислите и охарактеризуйте факторы производства.
2. Охлаждение плавлением (таянием)
3. Охлаждение водным льдом
4. Охлаждение льдосоляной смесью (эвтектические растворы)
5. Охлаждение гликолями
6. Охлаждение испарением
7. Системы охлаждения воды на сельскохозяйственных предприятиях
8. Охлаждение жидкостями с низкими температурами кипения
9. Флюидизационный аппарат
10. Флюидизационно-погружной аппарат
11. Охлаждение сухим льдом

12. Охлаждение десорбцией
13. Термоэлектрический эффект
14. Магнитокалометрический эффект
15. Теплоиспользующие холодильные установки
16. Абсорбционные холодильные установки
17. Сорбционные холодильные установки
18. Пароэжекторные холодильные установки
19. Машинные способы охлаждения
20. Вихревые холодильные установки (эффект Ранка-Хильша)
21. Воздушно-расширительные холодильные машины с детандером
22. Компрессионная холодильная машина с дросселем (эффект Джоуля-Томсона)
23. Простой цикл паровой компрессионной холодильной машины
24. Диаграмма энтальпия – давление простой паровой компрессионной машины
25. Процесс дросселирования
26. Процесс кипения хладагента
27. Процесс сжатия
28. Процесс конденсации
29. Теоретическая мощность
30. Холодильный коэффициент
31. Влияние температуры кипения на КПД цикла
32. Сравнение двух простых циклов при различных температурах конденсации хладагента R12
33. Определение вместимости холодильника
34. Выбор и определение толщины изоляционных конструкций камер холодильника
35. Определение тепловых нагрузок на холодильное оборудование
36. Определение тепловой нагрузки на компрессорное оборудование
37. Выбор расчетного режима работы холодильной установки
38. Подбор компрессорного оборудования
39. Расчет и подбор конденсаторов
40. Расчет и подбор приборов охлаждения камер
41. Выбор расчетного рабочего режима
42. Вагоны-ледники
43. Железнодорожный транспорт
44. Автомобильный транспорт
45. Водный транспорт
46. Воздушный транспорт
47. Условия приемки, размещения и транспортировки пищевых продуктов в холодильном транспорте.
48. Методы оценки эффективности работы пылеуловителей
49. Гравитационные пылеуловители
50. Центробежные пылеуловители (циклоны)



51. Принцип работы циклона
52. Циклоны, применяемые на предприятиях хлебопродуктов
53. Модернизированные циклоны
54. Матерчатые фильтры
55. Характеристика фильтровальных тканей
56. Устройство всасывающих фильтров
57. Рециркуляционные аппараты
58. Кондиционеры
59. Устройство радиальных (центробежных) вентиляторов
60. Теоретическое и действительное давления вентилятора
61. Мощность, необходимая для привода вентилятора
62. Законы пропорциональности в работе вентилятора
63. Аэродинамическая характеристика вентилятора
64. Параллельная и последовательная работа вентиляторов в сети
65. Основные требования к проектируемым установкам
66. Этапы проектирования
67. Выявление оборудования, подлежащего аспирации (первый этап)
68. Расчет воздухообмена и обоснование выбора типов проектируемых сетей (второй этап)
69. Компоновка аспирационных сетей (третий этап)
70. Расчет, подбор пылеуловителей и определение их сопротивления (четвертый этап)
71. Предварительный подбор вентилятора к сети (пятый этап)
72. Расстановка пылеуловителей и вентиляторов (шестой этап)
73. Проектирование трассы воздухопроводов (седьмой этап)
74. Расчет аспирационной установки (восьмой этап)
75. Проектирование монтажных схем аспирационных сетей (девятый этап)
76. Проектирование узлов аспирации оборудования

***Примерный перечень вопросов для оценки усвоения материала лабораторных работ***

1. Общие требования
2. Термодинамические требования
3. Физико-химические требования
4. Физиологические требования
5. Экономические требования
6. Характеристика холодильных агентов
7. Аммиак (R 717)
8. Хладон -11 (R 11)
9. Хладон-22(R22)
10. Азеотропные смеси
11. Хладоносители
12. Общие сведения

13. Рассолы
14. Этиленгликоль
15. Компрессоры холодильных машин
16. Классификация компрессоров
17. Не прямоточные компрессоры открытого типа
18. Сальниковый компрессор 2ФВ-4/4,5
19. Открытый компрессор ФВ - б
20. Бессальниковый компрессор ФВБС - б
21. Герметичный компрессор ФГ
22. Компрессор ФГ - 0,7~3
23. Экранированный герметичный компрессор ФГ
24. Ротационный компрессор ФГ
25. Компрессоры спиральные
26. Компрессоры винтовые
27. Компрессоры центробежные
28. Испарители и воздухоохладители
29. Испарители для охлаждения воздуха
30. Испарители типа ИРСН
31. Воздухоохладитель
32. Испаритель для охлаждения рассола
33. Конденсаторы с воздушным охлаждением
34. Конденсаторы с естественным воздушным охлаждением бытовых холодильников
35. Конденсаторы с водяным охлаждением
36. Конденсаторы с возвратом охлаждающей воды
37. Ресивер холодильных машин
38. Теплообменник холодильных машин
39. Фильтр холодильных машин
40. Терморегулирующий вентиль ТРВ - 2М
41. Реле давления РД-1-01
42. Двублочное реле РД - 220-11
43. Терморегулятор ТР - 1-02Х
44. Реле температуры РТХО
45. Термометр монометрический показывающий ТКП - СХ
46. Приборы для автоматического оттаивания испарителей
47. Многопрограммные реле для оттаивания испарителей по времени и температуре РТВ - 8/12/24
48. Электронные устройства УЭ - 1 и УЭ-2
49. Соленоидные вентили
50. Водорегулирующие вентили
51. Классификация и буквенно-цифровая индексация холодильных машин и агрегатов
52. Холодильные агрегаты типа ВС, ВН, ВНБ
53. Моноблочные холодильные машины

54. Холодильные агрегаты для централизованного хладоснабжения торгового холодильного оборудования
55. Холодильные машины для стационарных холодильных камер
56. Холодильные машины 1МВВ, 1МКВ с бессальниковым компрессором
57. Холодильные машины МВБ и МКВ
58. Абсорбционные холодильные машины
59. Солнечная низкотемпературная холодильная установка абсорбционного типа
60. Холодопроизводительность компрессионных машин
61. Давление
62. Плотность, температура и влажность
63. Удельная энтальпия и вязкость
64. Скорость воздуха
65. Потери давления в воздуховодах
66. Потери давления в прямых воздуховодах
67. Потери давления на местные сопротивления
68. Потери давления при внезапном расширении
69. Потери давления на выхлоп
70. Потери давления в диффузоре
71. Потери давления на вход в воздуховод
72. Потери давления в конфузоре
73. Потери давления в колене и отводе
74. Потери давления в тройнике
75. Потери давления в каналах прямоугольного сечения
76. Потери давления в сетках и диафрагмах
77. Потери давления при пересечении воздушным потоком слоя зерна и продуктов его размола
78. Потери давления в аспирируемом оборудовании
79. Теоретическое и действительное давления вентилятора
80. Мощность, необходимая для привода вентилятора
81. Аэродинамическая характеристика вентилятора

***Примерный перечень вопросов для оценки усвоения материала  
по темам лекционного курса***

1. Цели и задачи дисциплины холодильное и вентиляционное оборудование.
2. История холодильной отрасли России.
3. Особенности низкотемпературной обработки с.х. продукции с сохранением ее свойств.
4. Классификация методов холодильной обработки.
5. Основные понятия о естественном и искусственном охлаждении.
6. Физические принципы получения искусственного холода.
7. Техническая термодинамика основа холодильной техники (Фазовые превращения или основа машинной холодильной техники).

8. Тепловые диаграммы T-S и P-V.)
9. Работа холодильного цикла. Обратный цикл Карно.
10. Цикл теплового насоса. Комбинированный цикл.
11. Схема и цикл паровой компрессионной холодильной машины
12. Цикл с переохлаждением холодильного агента
13. Цикл при работе компрессора сухим ходом
14. Цикл с регенеративным теплообменником
15. Действительная холодопроизводительность компрессора
16. Сравнительная оценка производительности холодильных машин
17. Двухступенчатые холодильные машины
18. Классификация компрессоров
19. Поршневые компрессоры
20. Компрессоры со встроенным электродвигателем.
21. Ротационные и спиральные компрессоры
22. Основные понятия и классификация теплообменных аппаратов.
23. Испарители. Расчет испарителей для охлаждения жидких хладоносителей.  
Расчет испарителей для охлаждения воздуха в холодильных камерах.
24. Конденсаторы. Расчет конденсаторов.
25. Вспомогательное оборудование и арматура.
26. Схемы оборотного водоснабжения.
27. Классификация холодильников
28. Условия хранения продуктов на холодильниках. Планировка и устройство камер хранения и термической обработки холодильников различных типов.
29. Системы охлаждения
30. Холодильное технологическое оборудование
31. Тепловая изоляция холодильников
32. Меры борьбы с увлажнением тепловой изоляции в конструкциях.
33. Гидроизоляционные материалы
34. Тепловой расчет охлаждаемых помещений
35. Подбор компрессорных агрегатов
36. Подбор теплообменных аппаратов
37. Подбор батарей и воздухоохлаждателей
38. Подбор аккумуляторов холода
39. Подбор градирен
40. Подбор емкостных аппаратов
41. Проектирование машинных отделений
42. Основы монтажа
43. Основы эксплуатации
44. Холодильный транспорт
45. Общая характеристика перерабатывающих предприятий
46. Вредные выделения на пищевых производствах, их воздействие на организм человека и окружающую среду
47. Состав и классификация вентиляционных установок
48. Назначение вентиляционных и аспирационных установок

49. Пожаро- и взрывоопасность на перерабатывающих производствах. Требования к системам вентиляции и кондиционирования
50. Состав и параметры воздуха
51. Основные законы движения воздушного потока
52. Потери давления в элементах воздушных систем
53. Выбор скоростей движения воздуха
54. Определение норм расхода воздуха на аспирацию оборудования
55. Назначение и классификация пылеуловителей и вентиляторов
56. Характеристика различных типов пылеуловителей
57. Аэродинамическая характеристика вентиляторов
58. Определение параметров вентилятора
59. Основные требования к проектируемым установкам
60. Этапы проектирования систем аспирации
61. Проектирование узлов аспирации оборудования
62. Проектирование и расчет выброса в атмосферу очищенного воздуха аспирационных сетей

## ***7.2 Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации***

Заключительной формой контроля знаний студентов является сдача зачета в третьем семестре

### ***Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету***

1. Цели и задачи дисциплины холодильное и вентиляционное оборудование.
2. История холодильной отрасли России.
3. Особенности низкотемпературной обработки с.х. продукции с сохранением ее свойств.
4. Классификация методов холодильной обработки.
5. Основные понятия о естественном и искусственном охлаждении.
6. Физические принципы получения искусственного холода.
7. Техническая термодинамика основа холодильной техники (Фазовые превращения или основа машинной холодильной техники.
8. Тепловые диаграммы T-S и P-V.)
9. Работа холодильного цикла. Обратный цикл Карно.
10. Цикл теплового насоса. Комбинированный цикл.
11. Схема и цикл паровой компрессионной холодильной машины
12. Цикл с переохлаждением холодильного агента
13. Цикл при работе компрессора сухим ходом
14. Цикл с регенеративным теплообменником
15. Действительная холодопроизводительность компрессора
16. Сравнительная оценка производительности холодильных машин
17. Двухступенчатые холодильные машины

18. Классификация компрессоров
19. Поршневые компрессоры
20. Компрессоры со встроенным электродвигателем.
21. Ротационные и спиральные компрессоры
22. Основные понятия и классификация теплообменных аппаратов.
23. Испарители. Расчет испарителей для охлаждения жидких хладоносителей.  
Расчет испарителей для охлаждения воздуха в холодильных камерах.
24. Конденсаторы. Расчет конденсаторов.
25. Вспомогательное оборудование и арматура.
26. Схемы обратного водоснабжения.
27. Классификация холодильников
28. Условия хранения продуктов на холодильниках. Планировка и устройство камер хранения и термической обработки холодильников различных типов.
29. Системы охлаждения
30. Холодильное технологическое оборудование
31. Тепловая изоляция холодильников
32. Меры борьбы с увлажнением тепловой изоляции в конструкциях.
33. Гидроизоляционные материалы
34. Тепловой расчет охлаждаемых помещений
35. Подбор компрессорных агрегатов
36. Подбор теплообменных аппаратов
37. Подбор батарей и воздухоохладителей
38. Подбор аккумуляторов холода
39. Подбор градирен
40. Подбор емкостных аппаратов
41. Проектирование машинных отделений
42. Основы монтажа
43. Основы эксплуатации
44. Холодильный транспорт
45. Общая характеристика перерабатывающих предприятий
46. Вредные выделения на пищевых производствах, их воздействие на организм человека и окружающую среду
47. Состав и классификация вентиляционных установок
48. Назначение вентиляционных и аспирационных установок
49. Пожаро- и взрывоопасность на перерабатывающих производствах. Требования к системам вентиляции и кондиционирования
50. Состав и параметры воздуха
51. Основные законы движения воздушного потока
52. Потери давления в элементах воздушных систем
53. Выбор скоростей движения воздуха
54. Определение норм расхода воздуха на аспирацию оборудования
55. Назначение и классификация пылеуловителей и вентиляторов
56. Характеристика различных типов пылеуловителей
57. Аэродинамическая характеристика вентиляторов

58. Определение параметров вентилятора
59. Основные требования к проектируемым установкам
60. Этапы проектирования систем аспирации
61. Безмашинные способы охлаждения
62. Машинные способы охлаждения
63. Диаграмма энтальпия – давление простой паровой компрессионной машины
64. Холодильный коэффициент
65. Влияние температуры кипения на КПД цикла
66. Сравнение двух простых циклов при различных температурах конденсации хладагента R12
67. Определение параметров холодильника
68. Определение тепловых нагрузок
69. Подбор холодильного оборудования
70. Холодильный транспорт
71. Расчет параметров пылеуловителей
72. Расчет параметров вентиляторов
73. Основные требования к проектируемым установкам
74. Этапы проектирования аспирационных установок
75. Проектирование узлов аспирации оборудования
76. Характеристика холодильных агентов
77. Характеристика хладоносителей
78. Азеотропные смеси
79. Классификация компрессоров
80. Сравнительная характеристика компрессоров.
81. Холодопроизводительность компрессионных машин
82. Оборудование холодильных машин.
83. Автоматизация холодильных машин
84. Холодильные машины
85. Холодильные агрегаты
86. Ледяное и льдосоляное охлаждение
87. Определение параметров воздуха
88. Определение потерь в элементах воздушных систем
89. Потери давления в аспирируемом оборудовании
90. Определение характеристик вентилятора

### 7.3 Требования к структуре курсовой работе

*Цель курсовой работы* – является закрепление теоретических знаний студентов по данному курсу и овладение навыками самостоятельного их использования при решении задач практического характера, а также умения обосновывать и давать характеристику предлагаемым проектным решениям, выбирать эффективную систему оплаты труда и оценивать эффективность своих решений.

### ***Тематика курсовой работы:***

1. Проектирование (совершенствование) холодильника по охлаждению (по заморозке, по хранению, по отеплению, по размораживанию) сельскохозяйственной продукции (указать наименование и объем холодильной обработки в год). Дополнительно можно указывать тип используемой холодильной машины или способа холодильной обработки, конструктивные особенности холодильника (например, ложный потолок).

2. Проектирование вентиляционной системы для обработки (для транспортирования, подачи и удаления воздуха) при производстве (переработке) сельскохозяйственной продукции (указать наименование и объем вентиляционной обработки в период). Можно указывать тип оборудования, например пневмосепаратор, циклон и т.п. с указанием производительности.

По сфере воздействия, темы могут охватывать весь спектр производства и переработки сельскохозяйственной продукции и все производственные процессы, связанные с холодильной или вентиляционной обработкой при возделывании и переработке сельскохозяйственной продукции.

В расчетно-пояснительной записке по направлению холодильное оборудование, должно быть приведено описание спроектированного холодильника: планировочное решение, принятые изоляционные материалы и конструкции, схема холодильной установки, система охлаждения и температуры кипения, перечень оборудования и др. Здесь же следует привести обоснование выбора типа и числа элементов холодильной установки.

В расчетной части должны быть выполнены расчеты, доказывающие правильность принятых решений: размеров помещений, типа и количества единиц холодильного оборудования, а также толщины тепловой изоляции. Холодильное и вспомогательное оборудование должно быть современно и выбрано с учетом особенностей схемы холодильной установки.

#### *Примеры*

1. Проектирование холодильного оборудования камеры охлаждения мяса с комбинированной воздушно-радиационной системой
2. Проектирование холодильного оборудования камеры однофазного замораживания мяса с вынужденным движением воздуха
3. Проектирование флюидизационного морозильного аппарата периодического действия для замораживания ягод.
4. Проектирование криоморозильного аппарата для замораживания филе рыбы.
5. Проектирование вентиляционной установки для обеспыливания вальцовых станков.
6. Проектирование вентиляции и кондиционирования воздуха для камеры охлаждения вареных колбас и т.п.



### *Структура и объем курсовой работы.*

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) объемом 20...30 листов формата А4 ( машинописный текст; шрифт – Times New Roman, высота – 14; межстрочный интервал- полutorный).

#### *РПЗ включает в себя:*

I. Для курсовых по направлению - проектирование холодильного оборудования:

Титульный лист;  
Содержание;  
Введение (1-2 страницы);

1. Определение грузоместимости холодильника.
2. Выбор и определение толщины изоляционных конструкций камер холодильника.
3. Определение тепловых нагрузок и режима работы холодильной установки
4. Выбор холодильной машины

Заключение  
Список использованной литературы  
Приложение

II. Для курсовых по направлению - проектирование вентиляционного оборудования:

Титульный лист;  
Содержание;  
Введение (1-2 страницы);

- 1 Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
2. Определение тепловых и воздушных нагрузок и режима работы вентилируемых помещений (оборудования)
3. Аэродинамический расчет систем вентиляции
4. Выбор элементов вентиляционной системы.

Заключение  
Список использованной литературы  
Приложение

## **8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование»**

1. Оболенский, Н. В. Холодильное и вентиляционное оборудование : учебное пособие для вузов / Н. В. Оболенский, Е. А. Денисюк. - М. : КолосС, 2006. - 248 с. 3 шт.

2. Цуранов О.Н., Крысин А.Г. Холодильная техника и технология. Под ред. Гуляева В.А. С-Пб., Лидер, 2004. 448 с.
3. Румянцев, Ю. Д. Холодильная техника : учебник для вузов / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калюнов. - СПб. : Профессия, 2005. - 360 с. 3 шт.
4. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. Учеб. Пособие для вузов/ Е.А. Штокман, В.А. Шилов, Е.Е. Новгородский и др.; Под ред. Е.А. Штокмана.- М.: Издательство АСВ, 2001.-688 с.
5. Веселов, С. А. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов / С. А. Веселов, В. Ф. Веденьев. – М.: Колос, 2004. – 240 с.
6. Вентиляция : учебное пособие для вузов / В. И. Полушкин [и др.]. - М. : Академия, 2008. - 416 с. 3 шт.
7. Свистунов В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства / Свистунов В. М., Пушняков Н. К. - 2-е изд. - СПб. : Политехника, 2006. - 423 с. 4 шт.
8. Практикум по холодильному и вентиляционному оборудованию : учебное пособие для вузов / Н. В. Оболенский [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 287 с. 2 шт.
9. Курылев , Е. С. Холодильные установки / Е. С. Курылев , В. В. Оносовский , Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Политехника, 2004. - 576 с. 1 шт.
10. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Теплофизические основы : учебное пособие для вузов / А. В. Бараненко [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 272 с. 2 шт.

**Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование».**

1. Мещереков Ф.Е. Основы холодильной техники и холодильной технологии. М.: Пищевая промышленность, 1975.-371 с.
2. Доссат Рой Дж. Основы холодильной техники: Пер. с англ. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 520 с.
3. Явнель Б. К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. – 3-е изд.- М.: Агропромиздат, 1989. – 222 с.
4. Основы холодильной техники и технологии пищевых отраслей промышленности : учебное пособие / В. М. Шавра. - М. : ДеЛи принт, 2002. - 126 с. 28 шт.
5. Бражников А.М., Малова Н.Д. – Кондиционирование воздуха на предприятиях мясной и молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 265 с.

6. Введение в хладотехнику : Учебное пособие / сост. Н. И. Капустин. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. - 45 с. 66 шт.
7. Капустин, Н. И. Хладотехника : методическое пособие / Н. И. Капустин, В. И. Лобанов. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2005. - 80 с. 30 шт.
8. Зарницына Э. Г. Вентиляционные установки и пневмотранспорт : учебное пособие / Э. Г. Зарницына, О. Н. Терехова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011.– 228 с.
9. Сборник примеров расчетов и лабораторных работ по курсу «Холодильное технологическое оборудование» / [М.М. Голянд, Б.Н. Малеванный, М.З. Печатников, В.Т. Плотников]. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 168 с.
10. Малова, Н. Д. Проектирование систем кондиционирования воздуха предприятий мясной промышленности : учебное пособие для вузов / Н. Д. Малова. - М. : КолосС, 2008. - 599 с. 4 шт.
11. Вентиляционное оборудование предприятий переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / сост.: Н. И. Капустин , В. Н. Капустин. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2004. - 40 с. 130 шт.
12. Холдин, Н. В. Холодильная техника и технология : сборник практических и лабораторных работ / Н. В. Холдин. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 135 с. 24 шт.

### **Периодические научные издания**

1. Вестник АГАУ
2. Вестник Международной академии холода
3. Холодильная техника
4. Физика низких температур
5. Техника и технология пищевых производств.
6. Хранение и переработка сельхозсырья
7. Молочная промышленность
8. Молочное и мясное скотоводство
9. Пищевая промышленность.
10. Измерительная техника

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Перечень материально-технических средств учебной аудитории для чтения лекций.

№ п/п	Технические средства, оборудование, специализированная мебель	Количество
1	Доска настенная для написания мелом	1
2	Стойка-кафедра	1
3	Стул-кресло	1
4	Стол аудиторный, двухместный	50
5	Скамейки 2-х местные	50

### Перечень материально-технических средств учебных помещений для проведения практических и семинарских занятий.

№ п/п	Технические средства, оборудование, специализированная мебель	Количество
1	Доска настенная для написания мелом	1
2	Стол преподавателя	1
3	Стул преподавателя	1
4	Стол аудиторный	13
5	Стул аудиторный	25

### Перечень материально-технических средств учебных помещений для проведения лабораторных занятий.

1. Холодильный шкаф – ШХ-1,12
2. Льдогенератор
3. Бытового кондиционера БК-2500.
4. Бессальниковый фреоновый компрессор ФВБС-6
5. Вспомогательные аппараты холодильных установок

Приложение №1  
к программе дисциплины  
«Холодильное и вентиляционное  
оборудование»

Аннотация дисциплины

Цель дисциплины: формирование совокупности знаний о закономерностях проектирования и использования холодильного и вентиляционного оборудования при хранении, первичной обработке и переработке сельскохозяйственной продукции.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Содержание компетенций, формирующих полностью или частично данной дисциплиной ПК-8 Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок
---

Трудоемкость реализуемой к учебному плану дисциплины  
«Холодильное и вентиляционное оборудование»  
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
профилю подготовки– «Техническое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	Заочное
		7	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	68	68	18
в том числе:	36	36	8
1.1. Лекции	16	16	10
1.2. Лабораторные работы	16	16	
1.3. Практические (семинарские) занятия	49	49	117
2. Самостоятельная работа <sup>2</sup> , часов, всего	27	27	9
3 Контроль	144	144	144
Итого часов (стр. 1+ стр.2+ стр.3)			
Форма промежуточной аттестации	КР+Экзамен	КР+Экзамен	КР+Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	7	7	4

Перечень изучаемых тем:

1. Введение в холодильное и вентиляционное оборудование;
2. Рабочие вещества холодильных машин;

<sup>2</sup> Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

3. Теплотехнические и термодинамические основы холодильных машин;
4. Циклы холодильных машин компрессорного типа;
5. Холодильные компрессоры;
6. Оборудование холодильных машин;
7. Холодильники с машинным охлаждением;
8. Основы проектирования холодильников;
9. Ледяное и льдосоляное охлаждение;
10. Основы монтажа и эксплуатации холодильных установок. Холодильный транспорт;
11. Требования к воздушной среде на перерабатывающих предприятиях с.х. продукцию;
12. Теоретические основы вентиляционных установок;
13. Пылеуловители и вентиляторы;
14. Проектирование аспирационных установок;
15. Примеры расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Приложение 2  
К рабочей программе дисциплины  
«Холодильное и вентиляционное оборудование»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование» по состоянию на 25 ноября 2015 г.

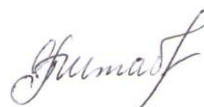
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	2	3
1	Оболенский, Н. В. Холодильное и вентиляционное оборудование : учебное пособие для вузов / Н. В. Оболенский, Е. А. Денисюк. - М. : КолосС, 2006. - 248 с.	3 экз
2	Румянцев, Ю. Д. Холодильная техника : учебник для вузов / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калюнов. - СПб. : Профессия, 2005. - 360 с.	3 экз
3	Вентиляция : учебное пособие для вузов / В. И. Полушкин [и др.]. - М. : Академия, 2008. - 416 с.	3 экз
4	Свистунов В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства / Свистунов В. М., Пушняков Н. К. - 2-е изд. - СПб. : Политехника, 2006. - 423 с.	4 экз
5	Практикум по холодильному и вентиляционному оборудованию : учебное пособие для вузов / Н. В. Оболенский [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 287 с.	2 экз
6	Курылев, Е. С. Холодильные установки / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Политехника, 2004. - 576 с.	1 экз
7	Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Теплофизические основы : учебное пособие для вузов / А. В. Бараненко [и др.]. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 272 с.	2 экз

Составили:  
ст. преподаватель



М.В. Селиверстов

Список верен  
Зав. отделом комплектования  
библиотеки

О.П. Штабель

