

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«Утверждаю»  
Декан факультета технологии  
и товароведения и  
доцент  
Королькова Н.В.

« 17 » \_\_\_\_\_ 2015 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Холодильная техника» по направлению 35.03.07 –  
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»,  
профиль подготовки бакалавров «Технология производства и переработки  
продукции растениеводства», профиль подготовки бакалавров «Технология  
производства и переработки продукции животноводства», профиль подготовки  
бакалавров «Экспертиза качества и безопасности сельскохозяйственной продукции»  
прикладной бакалавриат

квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»

Форма обучения	Всего зач. ед./ часов	курс	семестр	лекций	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа	зачет	экзамен
очная	2/72	II	IV	12	-	14	-	-	46	IV	-
заочная	2/72	IV	VII	-	-	4	-	-	68	IV	-

Программу подготовила: кандидат с/х наук, доцент кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» \_\_\_\_\_ Бутова С.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1330 от 12 ноября 2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» (протокол № 5 от 14.12 2015 г.)

Заведующий кафедрой  Н.В. Королькова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 3 от 17.12 2015 г.)

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

## **1. Предмет. Цели и задачи освоения дисциплины, ее место в структуре образовательной программы**

Холодильная техника – общетехническая дисциплина, изучающая методы получения искусственного холода, а также принципиальные схемы, конструкции основных типов холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов холодильных компрессорных установок, систем охлаждения с учетом отечественной и зарубежной техники.

**Предмет дисциплины** – холодильные машины, хладагенты и их свойства, теплообменные аппараты холодильных установок.

**Цель изучения дисциплины** – формирование знаний в области холодильной техники, знакомство обучающихся с физическими методами получения низких температур, холодильным циклом, основными холодильными агентами и хладоносителями, конструкциями холодильных машин.

**Основные задачи дисциплины** – изучение принципиальных схем, конструкций основных типов холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов холодильных компрессорных установок, систем охлаждения с учетом отечественной и зарубежной техники;

- изучение применения холода в различных отраслях пищевой промышленности и путей совершенствования холодильной техники и систем охлаждения.

- привитие навыков выбора эффективных технических решений при расчетах холодильных установок.

Дисциплина «Холодильная техника» в учебном плане является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Общая трудоемкость дисциплины – 108 часов.

Изучаемая дисциплина базируется на курсах «Физика», «Математика», «Теплотехника», «Процессы и аппараты пищевых производств». Знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Холодильная техника» используются при изучении дисциплин: «Оборудование перерабатывающих производств», «Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства».

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметную область и фундаментальные понятия, необходимые при решении профессиональных задач, связанных с подбором, эксплуатацией и техническим обслуживанием холодильного оборудования.</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать для решения задач профессиональной деятельности существующее информационное пространство и современные средства коммуникации.</li> </ul> <p>Иметь навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</li> </ul>
ПК-5	готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы производства и применения искусственного холода для хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать хранение охлажденной и замороженной продукции, технически грамотно выбирать и поддерживать технологические параметры хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.</li> </ul> <p>Иметь навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владения методами расчета и подбора холодильного оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства и</li> </ul>

ПК-8	готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья	<p>животноводства.</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы и условия эксплуатации оборудования для получения низких температур в пищевой промышленности;</li> <li>- современные тенденции развития холодильного оборудования.</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать и изменять режимы работы холодильного оборудования в зависимости от сырья.</li> </ul> <p>Иметь навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатации технологического холодильного оборудования;</li> <li>- техники безопасности при эксплуатации технологического холодильного оборудования.</li> </ul>
------	--	--

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	Всего зач. ед./часов в	Объем часов	Всего часов
		IV семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	2/72	2/72	2/72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	26	26	4
Аудиторная работа:	26	26	4
Лекции	12	12	–
Практические занятия	14	14	4
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	–	–	–
Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	46	46	68
Подготовка к аудиторным занятиям	46	46	68
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	–	–	–
Экзамен/часы	–	–	–
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	зачет

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1 Разделы дисциплины, виды занятий (тематический план)

Таблица 2 – Разделы дисциплины, виды занятий для очного и заочного отделений

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	СР
<b>Очная форма обучения</b>					
1	Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения	2	–	2	6
2	Одноступенчатые и многоступенчатые холодильные машины	2	–	–	8
3	Холодильные агенты и хладоносители	2	–	6	8
4	Компрессоры холодильных машин	2	–	2	8
5	Теплообменное оборудование холодильных машин	2	–	4	8
6	Применение холодильной техники в отраслях пищевой промышленности	2	–	–	8
Всего		12	–	14	46
<b>Заочная форма обучения</b>					
1	Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения	–	–	–	10
2	Одноступенчатые и многоступенчатые холодильные машины	–	–	–	10
3	Холодильные агенты и хладоносители	–	–	–	10
4	Компрессоры холодильных машин	–	–	2	10
5	Теплообменное оборудование холодильных машин	–	–	2	10
6	Применение холодильной техники в отраслях пищевой промышленности	–	–	–	18
Всего		–	–	–	68

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

###### ***Раздел 1. Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения***

Цель, задачи и содержание курса. Техника и технология искусственного охлаждения. Основные способы получения искусственного холода. Теоретический цикл паровой компрессионной холодильной машины, его отличие от цикла Карно. Принципы получения низких отрицательных температур.

###### ***Раздел 2. Одноступенчатые и многоступенчатые холодильные машины***

Устройство и принцип действия холодильной машины. Основные процессы цикла холодильной машины, холодопроизводительность. Схема и цикл двухступенчатой холодильной машины. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины. Пароэжекторные машины.

###### ***Раздел 3. Холодильные агенты и хладоносители***

Хладоны и хладоносители. Основные свойства холодильных агентов, влияние свойств холодильных агентов на холодопроизводительность холодильной машины. Смазочное масло, вода, воздух, загрязнения в холодильном агенте. Влияние примесей в холодильном агенте на работу холодильной машины. Хладоносители. Влияние свойств хладоносителей на эффективность работы холодильной машины.

###### ***Раздел 4. Компрессоры холодильных машин***

Классификация и особенности конструкций холодильных компрессоров. Теоретический и действительный процессы в цилиндре поршневого компрессора,

холодопроизводительность реального компрессора. Объемные потери компрессора и их учет. Сравнительная оценка холодопроизводительности холодильных машин.

#### **Раздел 5. Теплообменное оборудование холодильных машин**

Назначение конденсатора как элемента холодильной машины. Теплопроводящие среды. Определение температуры конденсации. Тепловая нагрузка на конденсатор. Подбор и расчет конденсаторов.

Назначение испарителя как элемента холодильной машины. Понятие о способах охлаждения и классификация испарителей. Испарители, предназначенные для охлаждения хладоносителей. Подбор испарителя в зависимости от плотности теплового потока. Типы и конструкции аммиачных испарителей для охлаждения хладоносителей. Характеристики, достоинства и недостатки отдельных типов испарителей. Расчет испарителей. Конструктивные особенности хладоновых испарителей. Регенеративные теплообменники. Вспомогательная аппаратура.

#### **Раздел 6. Применение холодильной техники в отраслях пищевой промышленности**

Скороморозильное оборудование. Классификация и краткая характеристика холодильного транспорта. Холод в мясомолочной отрасли. Установки кондиционирования воздуха. Холод в пивоваренной, рыбоберерабатывающей и других отраслях пищевой промышленности. Холод при хранении сельскохозяйственной продукции.

#### **4.3. Перечень тем лекций.**

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочн.
1	2	3	4
1	Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения.	2	–
2	Одноступенчатые и многоступенчатые холодильные машины. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины. Пароэжекторные машины.	2	–
3	Холодильные агенты и хладоносители.	2	–
4	Компрессоры холодильных машин.	2	–
5	Теплообменное оборудование холодильных машин.	2	–
6	Применение холодильной техники в отраслях пищевой промышленности.	2	–
Всего часов лекций		12	–

#### **4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)**

№ п/п	Тема практических занятий	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочн.
1	Построение и расчет холодильного цикла.	2	–
2	Сравнительный анализ основных свойств хладагентов.	6	–
3	Расчет поршневого компрессора.	2	2
4	Расчет и подбор и конденсаторов.	1	2
5	Расчет горизонтального кожухотрубного испарителя холодильной установки.	2	–
6	Расчет сухого ребристого фреонового воздухоохладителя.	1	–
Всего часов практических занятий		14	4

**4.5. Перечень тем лабораторных работ**

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

**4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

**4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям заключается в самостоятельном изучении разделов и тем по материалам учебников и учебных пособий.

**4.6.2. Перечень тем курсовых проектов**

Курсовое проектирование не предусмотрено

**4.6.3. Перечень тем рефератов и расчетно-графических работ**

Не предусмотрены

**4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения обучающимися**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочн
1	<b>Работа с конспектом лекций и учебной литературой</b>			
1.1.	1. Предмет и задачи изучения курса. 2. Краткая история развития холода в России и за рубежом. 3. Создание и развитие холодильной техники и технологии. 4. Классификация холодильного оборудования. 5. Способы получения низких температур – фазовые переходы, дросселирование, адиабатное расширение, вихревой эффект, термоэлектрическое охлаждение. Их применение в холодильной отрасли промышленности. 6. Теоретический цикл паровой компрессионной холодильной машины, его отличие от цикла Карно.	Курс лекций по дисциплине «Холодильная техника» [Электронный курс] / Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж: ВГАУ, 2012. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc</a>	5	10

1.2.	<p>1. Цикл одноступенчатой холодильной машины. Определение основных характеристик цикла.</p> <p>2. Цикл двухступенчатой холодильной машины.</p> <p>3. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины.</p> <p>4. Пароэжекторные машины.</p> <p>5. Основные элементы холодильных машин: компрессоры, конденсаторы, испарители, дросселирующие устройства. Их назначение, классификация и принцип подбора.</p> <p>6. Влияние режимов работы холодильной машины на ее холодопроизводительность, мощность и холодильный коэффициент.</p>	<p>1. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания / С.А. Большаков. – Москва: Издательский центр Академия, 2003. – 304 с.</p> <p>2. Цуранов О.А. Холодильная техника и технология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по торговым специальностям / О.А. Цуранов, А. Г. Крысин [и др.] – Москва: Питер, 2004 – 446 с.</p>	8	10
1.3.	<p>1. Общие сведения о хладагентах и хладоносителях.</p> <p>2. Основные свойства хладагентов и хладоносителей.</p> <p>3. Обозначение и классификация.</p> <p>4. Применение хладагентов и хладоносителей.</p> <p>5. Влияние примесей в холодильном агенте на работу холодильной машины.</p>	<p>1. Курс лекций по дисциплине «Холодильная техника» [Электронный курс] / Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж: ВГАУ, 2012. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc</a></p> <p>2. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. В 2-х частях. Ч.1 и Ч2 [электронный ресурс]: / Воробьева Н.Н. – Москва: КемТИПП, 2006.</p>	7	10
1.4.	<p>1. Классификация и особенности конструкций холодильных компрессоров.</p> <p>2. Теоретический и действительный процессы в цилиндре поршневого компрессора.</p>	<p>Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. В 2-х частях. Ч.1 и Ч2 [электронный ресурс]: / Воробьева Н.Н. – Москва: КемТИПП, 2006.</p>	7	9

1.5.	<p>1. Конденсаторы, их классификация.  2. Испарители, их классификация.  3. Испарители, предназначенные для охлаждения хладоносителей.  4. Характеристики, достоинства и недостатки отдельных типов испарителей.  5. Конструктивные особенности хладоновых испарителей.  6. Регенеративные теплообменники.  7. Вспомогательная аппаратура.</p>	<p>1. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания / С.А. Большаков. – Москва: Издательский центр Академия, 2003. – 304 с.  2. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. В 2-х частях. Ч.1 и Ч2 [электронный ресурс]: / Воробьева Н.Н. – Москва: КемТИПП, 2006.</p>	5	9
1.6.	<p>1. Основные аппараты, используемые для охлаждения сырья и готовых пищевых продуктов.  2. Холодильное хранение продуктов питания.  3. Холодильное технологическое оборудование.  4. Основные аппараты, используемые для замораживания сырья и готовых пищевых продуктов.  5. Системы охлаждения производственных помещений.  6. Холодильные аппараты, применяемые в различных отраслях пищевой промышленности.  7. Применение холода на рыбообрабатывающих предприятиях.  8. Классификация и краткая характеристика холодильного транспорта.</p>	<p>1. Цуранов О. А. Холодильная техника и технология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по торговым специальностям / О. А. Цуранов, А. Г. Крысин [и др.] – Москва: Питер, 2004 – 446с.  2. Курс лекций по дисциплине «Холодильная техника» [Электронный курс] / Воронеж. гос. аграр. ун-т. – Воронеж: ВГАУ, 2012.  <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc</a>  3. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. В 2-х частях. Ч.1 и Ч2 [электронный ресурс]: / Воробьева Н.Н. – Москва: КемТИПП, 2006.</p>	8	18
2.	<b>Подготовка к практическим занятиям</b>	<p>Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Холодильная техника». – Воронеж: ВГАУ, 2013.</p>		
2.1.	Построение и расчет холодильного цикла.	-//-	1	-

2.2.	Сравнительный анализ основных свойств хладагентов.	-//-	1	-
2.3.	Расчет поршневого компрессора.	-//-	1	1
2.4.	Расчет и подбор и конденсаторов.	-//-	1	1
2.5.	Расчет горизонтального кожухотрубного испарителя холодильной установки.	-//-	1	-
2.6.	Расчет сухого ребристого фреонового воздухоохладителя.	-//-	1	-
Всего часов			46	68

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся

Других видов самостоятельной работы не предусмотрено

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	ПЗ	Сравнительный анализ основных свойств хладагентов	Работа в малых группах	4

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### 5.1. ФОС текущего контроля

Текущий контроль включает:

- защита практических работ;
- тестирование в письменной форме или на компьютере.

#### 5.2. ФОС промежуточной аттестации

##### 5.2. А. Зачет

Завершающим этапом изучения дисциплины является зачет. Обучающиеся, защитившие все практические работы, успешно выполнившие тестовые задания, допускаются преподавателем к зачету.

Зачет проводится в письменной форме по двум вопросам, предложенным преподавателем из перечня вопросов.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

**«Зачтено»** – Обучающийся твердо знает принципы получения низких температур, термодинамические основы, устройство и принцип действия холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Знает общие принципы расчета и подбора холодильного оборудования. Имеет навыки работы со справочной и нормативной литературой.

**«Не зачтено»** – Обучающийся не знает принципы получения низких температур, термодинамические основы, устройство и принцип действия холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в справочной литературе, допускает существенные ошибки при подборе холодильного оборудования.

## 5.2.Б Экзамен

Экзамен по дисциплине «Холодильная техника» не предусмотрен.

### Вопросы к зачету

1. Агрегатное состояние вещества. Твердая, жидкая, газовая (паровая) фазы вещества. Понятие холода.
2. Способы искусственного охлаждения. Процессы изменения агрегатного состояния вещества – плавление, отверждение, кипение, конденсация, сублимация. Диаграмма давление-температура.
3. Способы получения низких температур, ледяное и льдосоленое охлаждение при адиабатическом расширении, вихревой и термоэлектрический эффекты.
4. Основные показатели холодильного цикла Карно – холодопроизводительность, работа сжатия, холодильный коэффициент.
5. Сухой ход компрессора, основные показатели цикла. Способы увеличения холодопроизводительности, переохлаждение хладагента.
6. Теоретический цикл компрессорной холодильной машины и его отличие от цикла Карно.
7.  $P-h$ -диаграмма холодильного цикла.
8. Назначение, устройство и принцип действия холодильной машины.
9. Теоретические циклы и принципиальные схемы одноступенчатых холодильных машин.
10. Многоступенчатые холодильные машины.
11. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины.
12. Пароэжекторные холодильные машины.
13. Рабочие вещества холодильных машин. Основные группы углеводородов, порядок образования хладонов, их марки.
14. Требования к хладагентам.
15. Однокомпонентные хладагенты.
16. Традиционные хладагенты групп ХФУ и ГХФУ.
17. Хладоносители.
18. Компрессоры холодильных машин, их классификация, устройство и принцип действия.
19. Конденсаторы и испарители, их устройство и принцип действия.
20. Маслоотделители и ресиверы, испарительные конденсаторы, их устройство и принцип действия.
21. Виды теплообмена в холодильной технике.
22. Безмашинные способы охлаждения, льдосоляные охладители.
23. Терморегулирующие вентили, реле давления, реле температуры, способы установки, устройство и принцип действия.
24. Холодильное оборудование для хранения мясных продуктов.
25. Аппараты и установки для быстрого замораживания мясных продуктов.
26. Оборудование для охлаждения воздуха в холодильных камерах.
27. Применение холода в молочной промышленности.
28. Установка кондиционирования воздуха для ящичной и барабанной солодовни.
29. Холод в пивоваренной промышленности.
30. Холодильники и оборудование для замораживания и хранения пищевых продуктов.

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в виде отдельного документа (ФОС).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

## 6.1.Рекомендуемая литература.

## 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Изда-тельство	Год издания	Кол-во экз.в библи.
1	Большаков С.А.	Холодильная техника и технология продуктов питания		Академия	2003	47
2.	Бутова С.В.	Курс лекций по дисциплине «Холодильная техника» для студентов факультета технологии и товароведения очной и заочной форм обучения по направлению 110900.62 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» [Электронный курс] / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [подгот. С.В. Бутова]. Электрон. текстовые дан. – Воронеж: ВГАУ, 2012. – 1 электрон. опт. Диск (CD-RW): цв. ил.		Воронеж: ВГАУ <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81155doc</a>	2012	
3.	Воробьева Н.Н.	Холодильная техника и технология. В 2-х частях. [электронный ресурс]: / Воробьева Н.Н. – Москва: КемТИПП (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2006. – Рекомендовано Сибирским региональным учебно-методическим центром высшего профессионального образования для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 260501 «Технология продуктов общественного питания», 140504 «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование», 260602 «Пищевая инженерия малых предприятий», 080401 «Товароведение и экспертиза товаров» всех форм обучения. – ISBN 5-89289-447-9.		Ч. 1 <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4603">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4603</a> >. Ч. 2 <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=46034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=46034</a> >.	2006	

**6.1.2. Дополнительная литература.**

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Цуранов О.А.	Холодильная техника и технология	Питер	2004

**6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Бутова С.В., Шахова М.Н.	Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Холодильная техника» для студентов факультета технологии и товароведения по направлению подготовки 35.03.07.	Воронеж, ВГАУ	2013

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
2. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
3. [www.prospektnauki.ru](http://www.prospektnauki.ru) – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
4. <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
5. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
6. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
7. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
8. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.****6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические	Mozilla Firefox (free), AST	*		*

**6.2.2. Аудио- и видеопособия**

Не используются

**6.2.3. Компьютерные презентации учебных курсов**

По всем темам лекций имеются презентации.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Специализированная лаборатория тепло- и хладотехники (ауд. 36)	Кондиционер БК-2800, психрометр, барометр. lgP-i- диаграмма для построения холодильного цикла.
2	Лаборатория технических основ электротехники 310 м	Учебно-лабораторные комплексы по ТОЭ; лабораторные стенды; измерительные приборы; учебные плакаты; учебно-методическая литература.
3	102а м – Лаборатория общей электротехники	Учебно-лабораторные стенды; измерительные приборы; учебные плакаты; учебно-методическая литература.
4	Аудитория для самостоятельной работы студентов	Читальный зал научной библиотеки ВГАУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.
5	Компьютерный класс, аудитория 119	Оснащен ПК и программным обеспечением для статистических и графических работ

**8. Междисциплинарные связи**

**Протокол**

Согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Физика	Физика	<i>Согласовано</i>	<i>[Подпись]</i>
ПАПП	ПАПП	<i>Согласовано</i>	<i>[Подпись]</i>



