

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

« 18 » ноября 2015 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.14.2 «Особенности расчета и конструирования машин  
для производства молочных продуктов»

для направления 35.03.06 «Агроинженерия» профиля подготовки бакалавра:

«Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции» – академический бакалавриат

квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	3/108	4	8	28	-	28	-	-	52	8	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Мерчалов С.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный № 39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции (протокол № 010104-03 от 16.11.2015 г.)

**Заведующий кафедрой** механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции \_\_\_\_\_  **М.Н. Яровой**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18.11.2015 г.).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_  **О.М. Костиков**

### 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программ

**Особенности расчета и конструирования машин для производства молочных продуктов** – дисциплина, дающая будущим бакалаврам знание об общих принципах расчета, конструирования и проектирования машин для переработки молока, методике их технологических, энергетических, кинематических и прочностных расчетов. Она опирается на ряд специальных дисциплин – материаловедение, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов, детали машин и др.

Дисциплина формирует инженерное мышление и способность бакалавра творчески применять на практике научно обоснованный комплекс мероприятий по расчету, конструированию и проектированию машин для производства молочных продуктов .

#### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины - приобретение теоретических знаний и практических навыков по расчету и конструированию машин перерабатывающих производств;

**Задачи** дисциплины:

- изучение методов расчета и конструирования машин для хранения и производства молочных продуктов;

- правил составления конструкторско-технологической документации и оценки технико-экономических показателей конструкторских разработок.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ДВ.14.2 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиля «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

Данная дисциплина относится к дисциплине вариативной части блока «Дисциплины».

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> назначение и принцип действия основных узлов оборудования для переработки продукции животноводства.</p> <p><b>Уметь:</b> с помощью специальной литературы самостоятельно осваивать устройство оборудования для производства молочных продуктов.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> самоорганизации и самообразования, а также пониманием социальной значимости своей будущей профессии.</p>
ОПК-4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, теплообмена	<p><b>Знать:</b> основные законы механики, электротехники, гидравлики, теплообмена для расчета и конструирования машин производства молочных продуктов .</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ типовых расчетов, применяемых при конструированию машин для производства молочных продуктов.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> по применению известных законов механики, электротехники, гидравлики, теплообмена для расчета и констру-</p>

		ирования машин производства молочных продуктов.
--	--	---

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Форма обучения – очная	
	Объём часов	
	Всего зач.ед./ часов	Семестр 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	56	56
Аудиторная работа: **	56	56
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Семинары	-	-
Лабораторные работы	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	52	52
Подготовка к аудиторным занятиям	52	52
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Экзамен/часы	-	-
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет

### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	СЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Раздел 1. Технологическое оборудование для обработки молока	14	14			26
2	Раздел 2. Технологическое оборудование для переработки молока	14	14			26
	Всего	28	28			52

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

##### ***Раздел 1. Технологическое оборудование для обработки молока***

Содержание дисциплины, ее цель и задачи, связь с другими дисциплинами. Структура, программа и содержание курса. Содержание, системный подход к изучению дисциплины, основные термины и определения. Рекомендуемая учебная и техническая литература.

##### ***4.2.1 Технологические основы проектирования оборудования для переработки молока***

Особенности переработки биологического сырья. Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока Технологические требования к оборудованию для переработки молока в молочные продукты. Основные направления развития отраслевого машиностроения. Технологические особенности оборудования для переработки молока, а также упаковки и хранения готовой продукции.

##### ***4.2.2 Общие сведения о проектировании и конструировании машин для переработки молока***

Этапы проектирования и конструирования машин. Методы расчета при конструировании. Составление технологической и кинематической схем машин. Технологический и кинематический расчеты, определение производительности и потребляемой энергии.

Компоновка оборудования. Общие принципы, расчет и конструирование деталей и узлов. Вопросы технологичности, стандартизации, унификации и взаимозаменяемости при конструировании.

Точность в с.х. машиностроении. Проблемы точности при конструировании, производстве и эксплуатации машин для переработки молока.

Аналоги и прототипы при проектировании и конструировании, изобретательская и патентно-лицензионная работа.

Правила оформления конструкторской документации, стадии разработки и виды документов в соответствии с ЕСКД и ГОСТ.

Основы системы автоматизированного проектирования.

##### ***4.2.3 Расчет и конструирование оборудования для хранения и транспортирования молока.***

Средства для транспортировки молока. Оборудование для хранения молока. Расчет температурных режимов, термоизоляции, время наполнения и опорожнения молочных ре-

резервуаров. Молокопроводы, насосы для молока и молочных продуктов. Общие и специальные требования, предъявляемые к ним при эксплуатации. Расчет и выбор диаметра трубопровода, скорость движения продуктов по трубам. Расчет и подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами и технологическим оборудованием.

#### **4.2.4 Расчет и конструирование технологического оборудования для механической обработки молока и молочных продуктов.**

Фильтры, фильтрационные и мембранные установки. Конструктивные и технологические расчеты фильтровальных элементов. Теоретические основы разделения молока на фракции и факторы, определяющие эффективность сепарирования.

Основы расчета и конструирования сепараторов молока. Кинетика процесса сепарирования. Скорости, ускорения и силы инерции при сепарировании. Перемещение жировых шариков в межтарельчатом пространстве. Влияние конструктивных параметров сепаратора на режим сепарирования и очистку молока.

Гомогенизаторы, их конструктивные разновидности и механические параметры. Элементы расчета и конструирования гомогенизаторов. Выбор и расчет рабочего давления гомогенизации молочных продуктов. Расчет производительности, потребляемой мощности, степени дробления молочного жира и нагревание молока при гомогенизации.

#### **4.2.5 Расчет и конструирование технологического оборудования для тепловой обработки молока и молочных продуктов**

Назначение и классификация оборудования. Резервуарные охладители, оросительные, трубчатые, пластинчатые. Конструктивный и технологический расчет оборудования для тепловой обработки молока и молочных продуктов (прямоток, противоток). Расчет расхода теплоносителя.

### *Раздел 2. Технологическое оборудование для переработки молока*

#### **4.2.6 Расчет и конструирование технологического оборудования для производства сливочного масла, творога**

Классификация оборудования. Технологический и тепловой расчет сливокосозревательных ванн. Технологический и энергетический расчет маслоизготовителя периодического действия.

Технологический и тепловой расчет оборудования для получения казеина и охлаждения творога. Основы расчета и конструирования вальцовых мельниц для перетиранья творожной массы. Элементы расчета рабочих органов для перемешивания творожной массы.

#### **4.2.7 Оборудование для производства сыра**

Классификация оборудования. Технологический и тепловой расчет аппарата для выработки сырного зерна. Элементы расчета механических и пневматических прессов для сыров, их устройство и правила эксплуатации. Элементы расчета машины для обработки и производства плавленых сыров.

#### **4.2.8 Оборудование для производства мороженого**

Классификация оборудования. Расчет оборудования для приготовления смеси. Элементы расчета фризера периодического действия. Технологический и тепловой расчет оборудования для закалки мороженого.

#### 4.2.9 Расчет и конструирование технологического оборудования для производства сгущенных молочных продуктов

Классификация оборудования. Устройство и сравнительная оценка вакуум-выпарных установок: однокорпусных, многокорпусных, циркуляционного и пленочного типа.

Основы расчета процесса выпаривания. Тепловой баланс процесса выпаривания. Расчет температуры кипения продукта и температурные депрессии. Тепловой расчет калоризатора. Конструктивный расчет калоризатора.

Элементы расчета кристаллизационного аппарата периодического типа действия.

#### 4.2.10. Расчет и конструирование технологического оборудования для сушки молока и жидких молочных продуктов.

Основные понятия и определения процесса сушки. Классификация оборудования. Конструктивно-технологические схемы основных типов сушилок. Расчет распылительной сушилки.

#### 4.2.11. Оборудование для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов

Классификация оборудования. Основные виды тары и упаковочных материалов для молока и молочных продуктов.

Теоретические основы процесса дозирования. Элементы расчета рабочих органов дозаторов для жидких, вязкопластичных и сухих молочных продуктов.

### 4.3 Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
		форма обучения
		очная
1	2	3
1.	Раздел 1. Введение. Технологические основы проектирования оборудования для переработки молока в молочные продукты	2
2.	Раздел 1. Общие сведения о проектировании и конструировании машин для производства молочных продуктов.	2
3.	Раздел 1. Средства для транспортировки молока. Оборудование для хранения молока. Расчет температурных режимов, термоизоляции, время наполнения и опорожнения молочных резервуаров.	2

4.	Раздел 1. Расчет и подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами и технологическим оборудованием.	2
5.	Раздел 1. Основы разделения молока на фракции и конструкции сепараторов –сливкоотделителей.	2
6.	Раздел 1. Элементы расчета и конструирования гомогенизаторов. Выбор и расчет рабочего давления гомогенизации молочных продуктов. Расчет производительности, потребляемой мощности, степени дробления молочного жира и нагревание молока при гомогенизации.	4
7.	Раздел 1. Конструктивный и технологический расчет оборудования для тепловой обработки молока и молочных продуктов (прямоток, противоток). Расчет расхода теплоносителя.	2
8.	Раздел 2. Основы расчета процесса выпаривания. Тепловой баланс процесса выпаривания. Расчет температуры кипения продукта и температурные депрессии. Тепловой расчет калоризатора. Конструктивный расчет калоризатора.	4
9.	Раздел 2. Технологический и тепловой расчет сливокосозревательных ванн. Технологический и энергетический расчет маслоизготовителя периодического действия.	2
10.	Раздел 2. Элементы расчета механических и пневматических прессов для сыров, их устройство и правила эксплуатации	2
11.	Раздел 2. Основные понятия и определения процесса сушки. Классификация оборудования. Конструктивно-технологические схемы основных типов сушилок. Расчет распылительной сушилки.	4
Всего		28

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

№ п/п	Тема практических занятий	Объём, ч
		форма обучения
		очная
1.	Раздел 1. Расчет температурных режимов, термоизоляции, время наполнения и опорожнения молочных резервуаров.	4
2.	Раздел 1. Расчет и подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами	2
3.	Раздел 1. Расчет сепаратора-сливкоотделителя.	4



4.	Раздел 1. Расчет производительности, потребляемой мощности, степени дробления молочного жира и нагревание молока при гомогенизации.	2
5.	Раздел 1. Теплотехнический расчет прямоточного пластинчатого охладителя молока и молочных продуктов	2
6.	Раздел 1. Теплотехнический расчет противоточного пластинчатого охладителя молока и молочных продуктов	2
7.	Раздел 2. Тепловой расчет калоризатора.	2
8.	Раздел 2. Конструктивный расчет калоризатора.	2
9.	Раздел 2. Расчет температуры кипения продукта и температурные депрессии	4
10.	Раздел 2. Расчет распылительной сушилки.	4
<b>Всего</b>		<b>28</b>

#### 4.5 Перечень тем лабораторных занятий

Не предусмотрены.

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

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям по дисциплине заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради. Самостоятельная работа может выполняться в специализированных лабораториях, которые снабжены необходимыми машинами, стендами, учебными пособиями, методическими материалами и специальной литературой. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику. Дополнительные методические указания и специальную литературу обучающиеся могут получить в библиотеке университета.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
			форма обучения
			очная

1.	<p>Расчет и выбор диаметра трубопровода, скорость движения продуктов по трубам. Фильтры, фильтрационные и мембранные установки. Конструктивные и технологические расчеты фильтровальных элементов.</p>	<p>1. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А.Курочкин, В.В. Ляшенко. -М.: Колос, 2001.-440с. С.37-40. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств.-М «Лань», 2013.-343с. [Электронный ресурс].- &lt;URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599</a></p>	12
2.	<p>Технологический и тепловой расчет сливко-созревателей ванн. Технологический и энергетический расчет маслоизготовителя периодического действия.</p> <p>Технологический и тепловой расчет оборудования для получения казеина и охлаждения творога. Основы расчета и конструирования вальцовых мельниц для перетирания творожной массы. Элементы расчета рабочих органов для перемешивания творожной массы.</p>	<p>1. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А.Курочкин, В.В. Ляшенко. -М.: Колос, 2001.-440с. С.122-123. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств.-М «Лань», 2013.-343с. [Электронный ресурс].- &lt;URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599</a></p>	20

3.	Технологический и тепловой расчет аппарата для выработки сырного зерна. Элементы расчета механических и пневматических прессов для сыров, их устройство и правила эксплуатации. Элементы расчета машины для обработки и производства плавленых сыров.	1. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А.Курочкин, В.В. Ляшенко. -М.: Колос, 2001.-440с. С.138-143. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств..-М «Лань», 2013.-343с. [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6599">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6599</a> >. С.131-138	6
4.	Элементы расчета фризера периодического действия. Технологический и тепловой расчет оборудования для заправки мороженого.	1. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А.Курочкин, В.В. Ляшенко. -М.: Колос, 2001.-440с. С.151-153. 2. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств..-М «Лань», 2013.-343с. [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6599">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6599</a> >. С.142-149	8

5.	Теоретические основы процесса дозирования. Элементы расчета рабочих органов дозаторов для жидких, вязкопластичных и сухих молочных продуктов.	1. Курочкин А.А., Ляшенко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А.Курочкин, В.В. Ляшенко. -М.: Колос, 2001.-440с. С.141-152. 2. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств..-М «Лань», 2013.-343с. [Электронный ресурс].- <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599>	6
<b>Всего</b>			52

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы.

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем часов
1	Практическое занятие	Расчет сепаратора-сливкоотделителя.	Мозговой штурм	2
2	Практическое занятие	Расчет производительности, потребляемой мощности, степени дробления молочного жира и нагревание молока при гомогенизации.	Мозговой штурм	2
3	Практическое занятие	Теплотехнический расчет противоточного пластинчатого охладителя молока и	Мозговой штурм	2

		молочных продуктов		
4	Практическое занятие	Тепловой расчет калоризатора.	Мозговой штурм	2
5	Практическое занятие	Конструктивный расчет калоризатора.	Мозговой штурм	2

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Рекомендуемая литература.

##### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Курочкин А.А., Лященко В.В.	Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства.	УМО	Колос	2001	34
2.	Панфилов В.А.	Техника. пищевых производств малых предприятий	УМО	КолосС	2007	30
3.	Харченко Г.М.	Технологическое оборудование для переработки молока. <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4584/">http://e.lanbook.com/view/book/4584/</a>	УМО	Лань	2011	Элект. версия
4.	БредихинС.А.	Процессы и аппараты пищевых производств. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50164">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50164</a>	УМО	Лань	2014	Элект. версия
5.	Панфилов В.А.	Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599</a>	УМО	Лань	2013	Элект. версия

##### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год изда-
-------	-------	----------	--------------	-----------

				ния
1	2	3	4	5
1.	Курочкин А.А., Шабуров Г.В. и др.	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств	КолосС	2007
2.	Курочкин А.А., Шабуров Г.В. и др.	Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции	КолосС	2006
3.	Алексеев Г.В., Бриденко И.И.	Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4878">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4878</a>	УМО Лань	2012
Периодические издания				
4.		Мясная промышленность		
5.		Механизация и электрификация сельского хозяйства		
6.		Техника в сельском хозяйстве		
7.		Молочная промышленность		
8.		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I <a href="http://www.vsau.ru/files/vestnik">http://www.vsau.ru/files/vestnik</a>		

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

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Мерчалов С.В.	Мет. у.к. по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства» для студентов специальности 31.15.00 агроинженерного факультета . Раздел 1 Технологическое оборудование для переработки мяса и мясных продуктов	Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ	2002
2.	Мерчалов С.В.	Мет. у.к. по изучению дисциплины «Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства». Раздел 1. Технологическое оборудование для обработки и переработки молока.	Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ	2015

		Тема «Вакуум-выпарные аппараты для молока и молочных продуктов для студентов агроинженерного факультета очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки бакалавра «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97881.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97881.pdf</a> >.		
3	Мерчалов С.В.	Мет. у.к. по изучению дисциплины «Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства». Раздел 1. Технологическое оборудование для обработки и переработки молока. Тема «Распылительные сушильные установки для молока и молочных продуктов» для студентов агроинженерного факультета очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки бакалавра «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97881.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97881.pdf</a> >.	Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ	2015
4	Мерчалов С.В	Конспект лекции для изучения дисциплины «Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства». Раздел 1. Технологическое оборудование для обработки и переработки молока. Тема «Основы разделения молока на фракции и конструкции сепараторов-сливкоотделителей» для студентов агроинженерного факультета очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06(110800.62) «Агроинженерия», профиль подготовки бакалавра «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97881.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97881.pdf</a> >.	Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ	2016

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

1. Харченко Г.М. Технологическое оборудование для переработки молока. Учебное пособие. –М «Лань», 2011.–205с. [Электронный ресурс].- <URL:<http://e.lanbook.com/view/book/4584/>>.
2. Бредихин С.А. Процессы и аппараты пищевых производств. –М «Лань», 2014.–310с. [Электронный ресурс].- <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50164)>.
3. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых производств. –М «Лань», 2013.–343с. [Электронный ресурс].- <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6599](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599)>.
4. Сайт ПАО Молочный комбинат «Воронежский» URL <http://www.molvest.ru/>
5. Молочный комбинат «Россошанский» URL <http://www.rosmoloko.com>

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ  
(<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://nab.rf/">https://nab.rf/</a>

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая



1.	Практические занятия, лекции	PowerPoint, Word, Exel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

**6.3.2. Аудио- и видеопособия.**

Не предусмотрено

**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

№ п/п	Темы лекций и других видов занятий
1.	Лекция. Основы разделения молока на фракции и конструкции сепараторов - сливкоотделителей

**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	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	<p>№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеопроекционным оборудованием для презентаций;</li> <li>- средствами звуковоспроизведения;</li> <li>- экраном;</li> <li>- выходом в локальную сеть и Интернет.</li> </ul> <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.</p>

2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№410 м.к., уч.корпус №4)	<p style="text-align: center;">Лаборатория №410 м.к.:</p> Насос молочный НМУ-6 Мембранный насос Сепаратор молока ОСБ-1000 Очиститель молока ОМ-1 Фрагмент пастеризационно - охладительной установки ОПФ-1 Сепаратор молока бытовой ЭС БО-2 Пластинчатый охладитель молока ПОХ-1000 Очиститель- охладитель молока ООМ-1 Очиститель- охладитель молока ОМ-1.15.00 Пастеризатор молока ОПД-1 Оросительный охладитель молока ООМ-1000А Комплекты плакатов
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №417,425 м.к.)	8 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №411,425 м.к.), отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники



8 Междисциплинарные связи

Протокол  
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Машины и оборудование в растениеводстве	СХМ	нет  согласованно	 Проф. Оробинский В.И.
Процессы и аппараты	ПАПП	нет  согласовано	 Королькова Н.В.

## Приложение 1

## Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Перечень компонен- тов рабочей про- граммы, требующих корректировки	Вид корректировки
Зав. МЖ и ПС/ХП Яровой М.Н. 	24.06.2016 г.	нет	нет
И.о. зав. каф БЖ, МЖиПСХП Высоцкая Е.А. 	01.09.2016	Титульный лист	Изменить название кафедры

## Приложение 2

## Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Наименование компонента рабочей программы	Перечень изменений	Подпись заведующего кафедрой
1	010121-1 от 08.09.16 Основание Приказ ректора №5-075 от 07.06.16	Титульный лист	Изменено название кафедры на Безопасности жизнедеятельности, механизации животноводства и переработки с/х продукции (БЖ,МЖиПСХП)	