

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

« 18 » ноября 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.12.2 Особенности проектирования и расчета машин
и оборудования в молочном животноводстве
для направления 35.03.06 Агроинженерия,
профиль «Технические системы в агробизнесе» - прикладной бакалавриат

квалификация (степень) выпускника бакалавр (бакалавр, магистр, специалист)

Факультет агроинженерный

Кафедра Механизации животноводства и переработки с/х 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	2 72	4	8	20	-	18	-	-	34	8	-
заочная	2 72	4	8	4	-	8	-	-	60	8	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
к.т.н., Яровой М.Н.

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 Министра 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 с/х продукции (протокол № 010104-03 от 16.11.2015 г.)

**Заведующий кафедрой
механизации животноводства
и переработки с/х продукции**



М.Н. Яровой

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-03 от 18.11.2015 г.).

Председатель методической комиссии



О.М. Костиков

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.2 «Особенности проектирования и расчета машин и оборудования в молочном животноводстве» важная инженерная дисциплина, дающая будущим бакалаврам знание о теории проектирования и расчета машин и оборудования для молочного животноводства. Данная дисциплина опирается на ряд специальных дисциплин – математику, физику, гидравлику, теоретическую механику и др.

Особенности проектирования и расчета машин и оборудования в молочном животноводстве формирует инженерное мышление и способность бакалавра творчески применять на практике научно обоснованные подходы к расчету и проектированию машин для молочного животноводства, составляющих основу животноводства.

Цель дисциплины – овладение знаниями по теории и практике проектирования и расчета машин в молочном животноводстве, подбору и расчету основных конструктивных и технологических параметров машин для доения и первичной обработки молока.

Задачей дисциплины является изучение основ теории проектирования и расчета оборудования, применяемого на современных механизированных и автоматизированных фермах для доения и первичной обработки молока; влияние технологических и конструктивных параметров машин для доения и первичной обработки молока на течение технологического процесса, энергозатраты и качество получаемого молока. Помочь овладеть основами знаний по устройству, принципам действия, регулировок и эффективной эксплуатации оборудования для сохранения здоровья животных и качественной продуктивности.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части структуры ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать высокоэффективные технологии производства продукции животноводства, зооинженерные требования к средствам механизации животноводства;</p> <p>систему машин и оборудования для комплексной механизации технологических процессов в животноводстве с учётом особенностей рыночной экономики.</p> <p>Уметь применять прогрессивные технологии производства продукции животноводства; внедрить прогрессивные способы и приёмы механизации производственных процессов в животноводстве; проектировать и комплектовать системами машин и оборудования технологические линии по механизации животноводческих ферм и комплексов; решать задачи, связанные с расчётом и выбором оборудования в животноводстве; рационально использовать материальные и энергосберегающие технические средства, самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых машин и оборудования, предназначенных для механизации процессов в животноводстве.</p> <p>Иметь навыки энергетического анализа тех-</p>

		ники и технологий применяемых для получения животноводческой продукции; Проектирования комплексной механизации производственных процессов в животноводстве.
ОПК-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Знать общие принципы поиска, передачи, обработки и хранения информации.</p> <p>Уметь применять современные технические средства для поиска, передачи, обработки и хранения информации.</p> <p>Иметь навыки форматирования и обмена информацией, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p>
ОПК-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин).</p> <p>Уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> <p>Иметь навыки расчета машин оборудования и технологических процессов с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин.</p>
ОПК-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<p>Знать основные виды, задачи методы составления графической технической документации.</p> <p>Уметь разрабатывать и применять различные виды графических технических документов в профессиональной деятельности.</p> <p>Иметь навыки подготовки графической технической документации в соответствии с требованиями действующих стандартов.</p>
ОПК-4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<p>Знать основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации машин оборудования для приготовления кормов.</p> <p>Уметь применять физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена для решения инженерных задач</p> <p>Иметь навыки методами расчета машин и оборудования, используемого в кормопроизводстве.</p>
ПК-4	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<p>Знать общие сведения о системах сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.</p> <p>Уметь синхронизировать потоки сбора и обработки данных в режиме реального времени.</p> <p>Иметь навыки навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.</p>
ПК-5	Готовностью к участию в проектировании техни-	Знать методики расчета и проектирования машин, оборудования, а так же технологических

	<p>ческих средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p>	<p>процессов применяемых на животноводческих фермах</p> <p>Уметь производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов применяемых на животноводческих фермах</p> <p>Иметь навыки в проектировании технических средств и технологических процессов производства животноводческой продукции</p>
<p>ПК-6</p>	<p>Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы (ПК-6)</p>	<p>Знать информационные технологии, функциональное назначение и ограничения САПР</p> <p>Уметь обосновывать вид используемых САПР для решения конкретных задач; использовать базы данных материалов, оборудования, технологий при проектировании</p> <p>Иметь навыки навыками работы в САПР</p>
<p>ПК-11</p>	<p>Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p>	<p>Знать основные виды технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции.</p> <p>Уметь использовать технические средства измерения и контроля параметров технологических процессов и качества продукции.</p> <p>Иметь навыки обоснованного выбора технических средств для определения и контроля параметров технологических процессов и качества продукции.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач. ед./ часов	объём часов	всего часов
		8 семестр	8 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	2 / 72	72	72
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	38	38	12
Аудиторная работа: **			
Лекции	20	20	4
Практические занятия	18	18	8
Семинары			
Лабораторные работы			
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	34	34	60
Подготовка к аудиторным занятиям	34	34	60
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)			
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ			
Другие виды самостоятельной работы			
Экзамен/часы			
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Проектирование и расчет машин и оборудования в молочном животноводстве	20	-	18	-	34
заочная форма обучения						
1	Проектирование и расчет машин и оборудования в молочном животноводстве	4	-	8	-	60

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Проектирование и расчет машин и оборудования в молочном животноводстве

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 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. Расчет молотковых дробилок. Основные размеры барабана. Кинематический режим. Энергетические показатели. Технико-экономические показатели. Расчет циклона.

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.

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 оборуду-

дование для получения казеина и охлаждения творога. Основы расчета и конструирования вальцовых мельниц для перетираивания 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 заправки 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.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Раздел 1. Введение. Технологические основы проектирования оборудования для переработки молока в молочные продукты	2	0,5
2	Раздел 1. Общие сведения о проектировании и конструировании машин для производства молочных продуктов.	2	0,5
3	Раздел 1. Средства для транспортировки молока. Оборудование для хранения молока. Расчет температурных режимов, термоизоляции, время наполнения и опорожнения молочных резервуаров.	2	0,5
4	Раздел 1. Расчет и подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами и технологическим оборудованием..	2	0,5
5	Раздел 1. Теоретические основы разделения молока на фракции и факторы, определяющие эффективность сепарирования. Основы расчета и конструирования сепараторов молока.	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.	2	-

7	Раздел 1. Конструктивный и технологический расчет оборудования для тепловой обработки молока и молочных продуктов (прямоток, противоток). Расчет расхода теплоносителя.	2	0,5
8	Раздел 1. Основы расчета процесса выпаривания. Тепловой баланс процесса выпаривания. Расчет температуры кипения продукта и температурные депрессии. Тепловой расчет калоризатора. Конструктивный расчет калоризатора.	2	0,5
9	Раздел 1. Технологический и тепловой расчет сливокосозревательных ванн. Технологический и энергетический расчет маслоизготовителя периодического действия.	2	0,5
10	Раздел 1. Элементы расчета механических и пневматических прессов для сыров, их устройство и правила эксплуатации	2	0,5
Всего		20	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Раздел 1. Экспериментальное определение температурных режимов, термоизоляции, время наполнения и опорожнения молочных резервуаров	2	
2	Раздел 1. Расчет и подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами	2	
3	Раздел 1. Расчет сепаратора-сливкоотделителя.	2	2
4	Раздел 1. Расчет производительности, потребляемой мощности, степени дробления молочного жира и нагревание молока при гомогенизации.	2	2
5	Раздел 1. Теплотехнический расчет прямоточного пластинчатого охладителя молока и молочных продуктов	2	2
6	Раздел 1. Теплотехнический расчет противоточного пластинчатого охладителя молока и молочных продуктов	2	
7	Раздел 1. Тепловой расчет калоризатора.	2	
8	Раздел 1. Конструктивный расчет калоризатора.	2	2
9	Раздел 1. Расчет температуры кипения продукта и температурные депрессии	2	
Всего		18	8

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций обучающимся при подготовке к предстоящим аудиторным занятиям и для закрепления и углубления полученных на этих занятиях знаний:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний обучающихся.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед обучающимися.
7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

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	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Технологичность машин для переработки молока в молочные продукты. Подбор и оптимизация оборудования по технологическому принципу.	С.В. Мельников Механизация и автоматизация животноводческих ферм/С.В. Мельников. - Л.: Колос. Ленинградское отделение. 1978. – С 112-145 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/374269/	6	12
2	Этапы проектирования и конструирования машин. Методы расчета при конструировании. Составление технологической и кинематической схем машин. Технологический и кинематический расчеты, определение производительности и потребляемой энергии. Аналоги и прототипы при проектировании и конструировании, изобретательская и патентно-лицензионная работа.	С.В. Мельников Механизация и автоматизация животноводческих ферм/С.В. Мельников. - Л.: Колос. Ленинградское отделение. 1978. – С. 154-194. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/374269/	6	12

3	Расчет и выбор диаметра трубопровода, скорость движения продуктов по трубам. Фильтры, фильтрационные и мембранные установки. Конструктивные и технологические расчеты фильтровальных элементов.	С.В. Мельников Механизация и автоматизация животноводческих ферм/С.В. Мельников. - Л.: Колос. Ленинградское отделение. 1978. – С.309-339. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/374269/	6	12
4	Технологический и тепловой расчет сливкосозревательных ванн. Технологический и энергетический расчет маслоизготовителя периодического действия. Технологический и тепловой расчет оборудование для получения казеи и охлаждения творога. Основы расчета и конструирования вальцовых мельниц для перетиравания творожной массы. Элементы расчета рабочих органов для перемешивания творожной массы.	С.В. Мельников Механизация и автоматизация животноводческих ферм/С.В. Мельников. - Л.: Колос. Ленинградское отделение. 1978. – С199-214. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/374269/	8	12
5	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.	С.В. Мельников Механизация и автоматизация животноводческих ферм/С.В. Мельников. - Л.: Колос. Ленинградское отделение. 1978. – С234-249. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/374269/	8	12
Всего			34	60

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

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.	Компьютерные симуляции	2
2	Практическое занятие	Расчет производительности, потребляемой мощности, степени дробления молочного жира и нагревание молока при гомогенизации.	Компьютерные симуляции, групповое обсуждение	2
3	Практическое занятие	Теплотехнический расчет противоточного пластинчатого охладителя молока и молочных продуктов	Компьютерные симуляции, групповое обсуждение	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**5.1. ФОС текущего контроля.**

- Критерии оценки знаний при выполнении практических работ (рабочая тетрадь):

Практическое занятие считается зачтенным при условии оформления работы в соответствии с требованиями, прописанными в рабочей тетради и ответе на 50 % и более контрольных вопросов, которые приведены после каждой практической работы в методических указаниях.

Рабочая тетрадь считается зачтенной при наличии зачета по каждой из практической работе предусмотренной рабочей программой (указанных в рабочей тетради).

- Тестирование (компьютерное):

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся ответил верно на 55 – 70% вопросов. Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дал правильный ответ на 71 – 85%. Оценка «отлично» ставится, если обучающийся ответил правильно на 86% и более.

5.2. ФОС итогового контроля.

А) Зачет - Критерии оценки знаний на зачете

Зачет ставится обучающемуся автоматически, если он посетил все практические занятия и активно участвовал в обсуждении вопросов и решении задач, рассматриваемых на занятиях.

При сдаче зачета обучающийся отвечает на вопросы теста по теме, которую он пропустил или получил неудовлетворительную оценку, при и ответе на 50 % и более вопросов обучающийся получает зачет по данной теме.

Перечень зачетных вопросов

1. Особенности переработки биосырья
2. Классификация и особенности технологических процессов переработки зерна.
3. Этапы проектирования и конструирования машин.
4. Методы расчета при конструировании.
5. Составление технологической и кинематической схем машин.
6. Общие принципы, расчет и конструирование деталей и узлов.

7. Вопросы технологичности, стандартизации, унификации и взаимозаменяемости при конструировании.
8. Точность в с.х. машиностроении. Проблемы точности при конструировании, производстве и эксплуатации машин для переработки зерна.
9. Правила оформления конструкторской документации, стадии разработки и виды документов в соответствии с ЕСКД и ГОСТ.
10. Основы системы автоматизированного проектирования.
11. Расчет температурных режимов, термоизоляции, время наполнения и опорожнения молочных резервуаров.
12. Расчет и выбор диаметра трубопровода, скорость движения продуктов по трубам.
13. Расчет и подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами и технологическим оборудованием.
14. Теоретические основы разделения молока на фракции и факторы, определяющие эффективность сепарирования.
15. Основы расчета и конструирования сепараторов молока. Кинетика процесса сепарирования. Влияние конструктивных параметров сепаратора на режим сепарирования и очистку молока.
16. 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.
17. Конструктивный и технологический расчет оборудования для тепловой обработки молока и молочных продуктов (прямоток, противоток). Расчет расхода теплоносителя.
18. Технологический и тепловой расчет сливокосозревательных ванн.
19. Технологический и энергетический расчет маслоизготовителя периодического действия.
20. Элементы расчета рабочих органов для перемешивания творожной массы.
21. Технологический и тепловой расчет аппарата для выработки сырного зерна.
22. Элементы расчета механических и пневматических прессов для сыров, их устройство и правила эксплуатации.
23. Элементы расчета фризера периодического действия.
24. Технологический и тепловой расчет оборудования для закалки мороженого.
25. Основы расчета процесса выпаривания.
26. Тепловой баланс процесса выпаривания.
27. Расчет температуры кипения продукта и температурные депрессии.
28. Тепловой расчет калоризатора.
29. Конструктивный расчет калоризатора.
30. Расчет распылительной сушилки.

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	2	3	4	5	6	7
1	Курочкин А.А., Зимняков В.Н.	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств.	УМО	КолосС	2008	Электронный ресурс

2	Кирсанов В.В	Механизация и технология животноводства	УМО	ИНФА-М	2010	Электронный ресурс
3	Киселев Л.Ю.	Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства	УМО	Лань	2012	Электронный ресурс
4	Пронин В. В.	Технология первичной переработки продуктов животноводства	УМО	Лань	2010	Электронный ресурс
5	Филонов Р.Ф.	Механизация животноводства: дипломное и курсовое проектирование по механизации животноводства	УМО	ИНФА-М	2014	Электронный ресурс
6	Хазанов Е. Е.	Технология и механизация молочного животноводства	УМО	Лань	2010	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	2	3	4	5
1.	Кошевой Е.П.	Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств.	С-П. ГИОРД.	2007.
2.	А.А.Курочкин, Г.В.Шабурова, А.С.Гордеев, А.И.Завражнов	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств	КолосС	2007
3.	под ред. А. А. Курочкина	Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции	КолосС	2006

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

1. Информационно-сервисный портал сельского хозяйства miragro.com. [Электронный ресурс] Электрон. дан. – Россия: Москва, 2015 – Режим доступа: <http://miragro.com>. (дата обращения: 13.11.2015).

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	Самостоятельная работа	КОМПАС			+
2	Самостоятельная работа	Microsoft Excel			+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций и других видов занятий
1.	Лекция. Механизация доения с.-х. животных. Значение машинного доения. Способы машинного доения.
2.	Лекция. Механизация первичной обработки и переработки молока

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	Аудитория доильных установок (ауд. 415)	Доильная установка УДА-8А "Тандем" (фрагм.) Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160А (макет) Установка для транспортировки навоза, УТН-Ф-10 (макет)
2	Лаборатория доильного оборудования (ауд. №414)	Доильная установка АДМ-8А-1-2 (фрагм.) Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1А Централизованная вакуумная станция, ВВН-6 Самопишущий прибор для записи вакуума типа Н-320-5 Прибор для определения жесткости сосковой резины
3	Лаборатория машин для первичной обработки молока (ауд. №410)	Очиститель охладитель молока ОМ-1А Сепаратор-сливкоотделитель СОМ-7-600 Резервуар для охлаждения молока ТОМ-Ф-0,8

Для организации учебного процесса имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.


Помещения для самостоятельной работы, обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.

ВГАУ представляет необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе подготовки.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам), состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

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
Надежность и ремонт машин	Технический сервис и технология машиностроения	<i>нет</i>	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

