

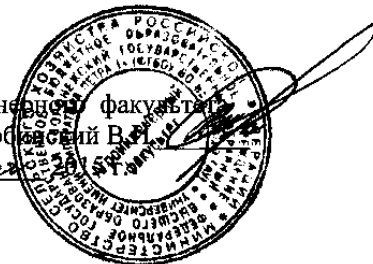
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«Утверждаю»

Декан агроинженерного факультета

проф. д.с-х.н. Оробинский В.И.

«19» *ноября*



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 по дисциплине Б1.В.ОД.8 «Процессы и аппараты» для направления
 35.03.06 – «Агроинженерия» профиля подготовки бакалавра
 «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной
 продукции»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр (прикладной бакалавриат)

Факультет агроинженерный

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	4/144	2	4	36	-	-	34	4	47	-	4/27

Преподаватель к.т.н., доцент Колобаева Анна Алексеевна
 к.т.н., доцент Шахова М.Н.

М.Шахова

А.А.Колобаева

Воронеж
 2015 г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, № приказа 1172 от «20» октября 2015г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»

Протокол № 3 от «05» 11 2015 г.

Заведующий кафедрой  Н.В. Королькова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол № 03 от «18» 11 2015 г.

Председатель  методической комиссии агроинженерного факультета О.М. Костиков

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

Дисциплина «Процессы и аппараты» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана.

Цель дисциплины: приобретение обучающимися навыков комплексного использования знаний полученных при изучении естественнонаучных и общепромышленных дисциплин для решения важных практических задач по анализу, расчету, проектированию, оптимизации процессов и аппаратов пищевых производств.

Особенность курса состоит в его комплексном характере: процессы изучаются с различных сторон физико-химической, тепловой, механической, в зависимости от применяемых методов обработки.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с теорией основных процессов, принципами устройства и методами расчета аппаратов и машин используемых для проведения этих процессов;
- ознакомление с общими принципами конструирования, технологическими и кинематическими основами конструирования оборудования;
- приобретение навыков необходимых расчетов, анализа условий и режимов работы оборудования, выбора основного и вспомогательного оборудования для конкретных производственных условий;
- приобретение студентами практических навыков самостоятельной творческой работы при решении инженерных задач.

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

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
1	2	3
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: способы и источники самостоятельного получения информации в области процессов и аппаратов пищевых производств Уметь: осуществлять поиск информации с использованием литературных источников и ресурсов сети «Интернет» Иметь навыки: самоорганизации и повышения уровня знаний по конкретной тематике
ОПК-2	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности	Знать: методики применения основных законов физики, химии и других естественнонаучных дисциплин при изучении дисциплины «процессы и аппараты». Уметь: применять теоретические сведения, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для исследования кинетики процессов, расчета основных параметров

		технологических процессов и аппаратов. Иметь навыки: подбора и расчета технологического оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции с использованием законов естественнонаучных дисциплин.
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	Знать: основные закономерности тепловых, массообменных и механических процессов, протекающих в оборудовании перерабатывающих производств. Уметь: определять виды протекающих процессов в оборудовании различных конструкций и принципов действия и основные их закономерности, определять оптимальные условия проведения технологических процессов. Иметь навыки: решения инженерных задач по расчету основных характеристик аппаратов, их количества с использованием законов механики, термодинамики и тепломассообмена
ПК-7	готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	Знать: устройство и принцип действия основных групп аппаратов, используемых на пищевых производствах. Уметь: осуществлять подбор оборудования для реализации технологических процессов. Иметь навыки: обоснования типа используемого оборудования и его характеристик, необходимого для установки в конкретных производственных условиях.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 – Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	Всего зач.ед./часов	Семестр IV
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	4/144
Контактная работа обучающихся с преподавателем всего, в т.ч	70	70
Аудиторная работа:		
Лекции	36	36
Практические занятия	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы	34	34
Другие виды аудиторных занятий	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	47	47
Подготовка к аудиторным занятиям	20	20
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	18	18
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-
Другие виды самостоятельной работы	9	9
Вид промежуточной аттестации (Экзамен/часы)	27	27

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2 – Разделы дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Л	ЛР	СР
очная форма обучения				
1	Введение	2	-	-
2	Гидромеханические процессы	10	12	9
3	Теплообменные процессы	6	10	12
4	Массообменные процессы	14	6	14
5	Механические процессы	4	6	12

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса «Процессы и аппараты» в системе подготовки инженеров. Классификация основных процессов. Классификация оборудования. Требования к оборудованию. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов: материальный и энергетический балансы, интенсивность, скорость, движущая сила процесса, сопротивление. Оптимизация процессов.

Раздел 2. Гидромеханические процессы. Роль гидромеханических процессов в пищевой технологии. Классификация гидромеханических процессов. Разделение неоднородных систем. Основы теории осаждения. Расчет скорости свободного и стесненного осаждения частиц в гравитационном поле. Конструкции отстойников.

Осаждение под действием центробежной силы. Очистка газов от пыли в циклонах. Разделение суспензий и эмульсий в гидроциклонах. Центрифуги фильтрующие и отстойные периодического и непрерывного действия. Сепараторы. Основы расчета фильтрующих центрифуг и сепараторов. Электрофильтры.

Фильтрация суспензий и очистка газов от пыли на фильтрах. Фильтрующие перегородки. Уравнение фильтрования. Классификация и основные типы фильтровальной аппаратуры. Фильтры периодического и непрерывного действия для разделения суспензий. Основы расчета фильтров периодического и непрерывного действия.

Движение жидкостей через неподвижные зернистые слои. Характеристики зернистого слоя: порозность, удельная поверхность слоя, удельная поверхность частицы, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Расчет скорости псевдооживления, витания и уноса. Однородное и неоднородное псевдооживление. Пневмо- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

Интенсивность и эффективность перемешивания. Расчет мощности на механическое перемешивание. Конструкции мешалок Гидродинамические структуры потока в аппаратах с

механическим перемешиванием. Пневматическое, циркуляционное и другие виды перемешивания. Использование пульсационной техники.

Раздел 3. Теплообменные процессы. Теплопередача. Теплопроводность. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Стационарный и одномерный поток тепла через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки. Закон Стефана-Больцмана.

Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Тепловой пограничный слой. Естественная конвекция. Движущая сила теплообменных процессов.

Коэффициент теплопередачи для плоской и цилиндрической стенки. Основное уравнение теплоотдачи. Взаимное направление движения теплоносителей (прямоток, противоток, смешанный ток, перекрестный ток), его оптимальный выбор и влияние на среднюю разность температур. Основные конструкции промышленных теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменников, выбор оптимальных режимов их работы. Конденсаторы и конденсация.

Назначение и технические методы выпаривания. Схема однокорпусной вакуум-выпарной установки. Расчет однокорпусной выпарной установки. Материальный и тепловой балансы. Многокорпусные выпарные установки. Основные схемы многокорпусных установок. Основные конструкции выпарных аппаратов.

Раздел 4. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов. Законы фазового равновесия. Направление процессов массопереноса, их обратимость. Механизмы переноса массы. Молекулярная диффузия. Закон Фика. Дифференциальное уравнение молекулярной диффузии. Основной закон массоотдачи. Коэффициенты массоотдачи. Движущая сила процесса.

Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи и их выражения. Механизмы переноса в твердых телах, нестационарность массопереноса в твердых телах.

Характеристика процесса абсорбции и области его применения. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Расчет абсорберов. Десорбция и способы ее проведения. Абсорберы. Их классификация.

Простая перегонка. Материальный баланс. Фракционированная перегонка. Ректификация. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации. Классификация ректификационных аппаратов и их расчет. Характеристика процесса экстракции и области его применения. Физические основы и принципы выбора экстрагента. Фазовое равновесие в трехкомпонентных системах. Материальный баланс. Общая характеристика процесса адсорбции. Промышленные адсорбенты и их основные свойства. Изотермы адсорбции. Тепловой эффект адсорбции. Классификация адсорберов и общие принципы устройства.

Общая характеристика процесса сушки. Материальный и тепловой балансы конвективной сушилки. Действительная и теоретическая сушилки. Формы связи влаги с материалом. Испарение влаги с поверхности и перемещение внутри материала. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Движущая сила процесса. Критическая и равновесная влажность материала. Кривая сушки. Классификация и конструкции конвективных сушилок.

Общая характеристика процессов кристаллизации из растворов. Материальный и тепловой балансы кристаллизатора. Кинетика процесса кристаллизации. Движущая сила процесса. Основные конструктивные типы кристаллизаторов. Пути интенсификации процесса.

Классификация мембранных процессов. Обратный осмос, ультрафильтрация, диализ, электродиализ. Роль, значение и области применения мембранных процессов в современной науке и технике. Типы мембран. Принципиальные схемы мембранных установок.

Раздел 5. Механические процессы. Измельчение твердых материалов. Физические основы измельчения. Теории дробления. Измельчающие машины для крупного, среднего, мелкого, тонкого и коллоидного измельчения. Разделение сыпучих сред. Сепарирование. Назначение и аппаратурное оформление прессования.

4.3 Перечень тем лекций

Таблица 3 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
		форма обучения
		очная
1	Классификация основных технологических процессов и оборудования	2
2	Разделение неоднородных систем отстаиванием и осаждением	4
3	Фильтрование. Аппаратурное оформление процесса	2
4	Особенности проведения процессов в псевдооживленном слое	2
5	Перемешивание	2
6	Процесс теплопередачи. Типичные схемы теплообменников	4
7	Выпаривание. Устройство выпарных аппаратов	2
8	Основы массопередачи	2
9	Сорбционные процессы	2
10	Перегонка и ректификация	2
11	Экстракция. Конструкции экстракторов	2
12	Сушка пищевых продуктов	4
13	Кристаллизация	2
14	Измельчение. Конструкции и работа измельчающих машин	2
15	Разделение сыпучих сред	2
Всего		36

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4 – Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема занятия	Объем, ч
		форма обучения очная
1	Осаждение под действием силы тяжести	4
2	Исследование псевдооживленного слоя твердого зернистого материала	4
3	Исследование процесса перемешивания	4
4	Процесс теплообмена в рекуперативном поверхностном теплообменнике	4
5	Исследование распределения температуры теплоносителей по длине теплообменника	4
6	Определение параметров влажного воздуха при кондиционировании	2
7	Процесс простой перегонки спиртосодержащей смеси	2
8	Исследование процесса инфракрасной сушки	4
9	Исследование процесса дробления	2
10	Ситовый анализ	4
	Всего	34

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке студентов к аудиторным занятиям могут быть реализованы следующие ее формы:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и т.п. и выдаваемых на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- практикум по учебной дисциплине с использованием программного обеспечения.

Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

Таблица 5 – Перечень тем курсовых проектов

№	Примерная тема курсового проекта
1	Процесс резания в машине для резки картофеля
2	Процесс прессования в шнековом прессе для переработки яблочной мезги
3	Процесс прессования в форпрессе ФП
4	Процесс выпаривания в варочном котле для производства томатного соуса
5	Процесс пастеризации в пластинчатом пастеризаторе для сока
6	Процесс перемешивания в тестомесильной машине непрерывного действия
7	Процесс нагревания в суловарочном аппарате
8	Процесс осаждения под действием центробежной силы в сепараторе
9	Процесс измельчения в молотковой дробилке
10	Процессы массообмена в ректификационном аппарате
11	Процесс сепарирования на зерноочистительном сепараторе
12	Процесс сушки в вальцовой сушилке
13	Процесс охлаждения в охладителе для творога
14	Процесс теплообмена в трубчатом теплообменном аппарате
15	Процесс измельчения на волчке
16	Процесс фильтрования в фильтрационном аппарате
17	Процесс фильтрования на фильтр-прессе
18	Процесс измельчения в куттере
19	Процесс сушки в термодымовой камере
20	Процесс сушки в барабанной сушилке

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты и расчетно-графические работы не предусмотрены

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

Таблица 6 – Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№ п/п	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч Очная форма обучения
1.	Материальный баланс процессов разделения	Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам "Процессы и аппараты" и "Процессы и аппараты пищевых производств" для студентов агроинженерного факультета направления	2
2.	Гравитационная очистка газов		2
3.	Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил		4
4.	Фильтрование газов через пористые		2

	перегородки	110800.62 "Агроинженерия" и студентов факультета технологии и товароведения специальности 260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост. А.А. Колобаева, Н.В. Королькова, М.Н. Шахова, С.В. Бутова, А.А. Ртищев] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— 35 с. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 1 / под ред. А. Н. Острикова .— СПб. : ГИОРД, 2007 .— 700 с Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 2 / под ред. А. Н. Острикова .— СПб. : ГИОРД, 2007 .— С. 709-1305	
5.	Осаждение под действием электрического поля		2
6.	Разделение растворов обратным осмосом и ультрафильтрацией		2
7.	Устройство мембранных аппаратов		2
8.	Физические основы процесса нагревания		2
9.	Испарение. Конденсация		2
10.	Охлаждение. Принцип работы холодильных машин		4
11.	Основные законы массопередачи		4
12.	Принципиальные схемы абсорбции		4
13.	Массопередача при экстракции		4
14.	Расчет экстракторов		2
15.	Ионообменные процессы и аппараты		4
16.	Варианты сушильных процессов		4
17.	Общие сведения о процессе прессования		4
18.	Биохимические процессы. Аппаратурное оформление		4
	Всего		54

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Тема	Объём, ч
Подготовка к коллоквиуму	Общие сведения об очистке газов	1
	Очистка газов в пылеосадительной камере	1
	Устройство отстойного газохода с отбойными перегородками	1
	Устройство и работа циклона	1
	Особенности конструкции батарейных циклонов	1
	Работа рукавного фильтра	1
	Устройство и работа патронного фильтра	1
	Назначение мокрой очистки газов	1
Устройство и работа скруббера	1	

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

Таблица 7 – Перечень занятий, проводимых в интерактивной форме

№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	ЛПЗ	Осаждение под действием силы тяжести	Круглый стол	2
2	ЛПЗ	Исследование процесса перемешивания	Деловая игра	2
3	ЛПЗ	Исследование псевдооживленного слоя твердого зернистого материала	Метод проектов	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. ФОС текущего контроля

- устный опрос на лекциях;
- устный опрос на лабораторных работах;
- промежуточное тестирование в письменной форме или на компьютере.

5.2. ФОС промежуточной аттестации

А. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом

Б Экзамен

Критерии оценки знаний на экзамене:

«5» («отлично») выставляется, когда обучающийся грамотно, аргументировано отвечает на вопросы билета, показывает глубокое знание предмета, способность охарактеризовать физическую сущность основных процессов пищевых производств, кинетику (статику) их протекания, привести основные законы, описывающие процесс; знает устройство и принцип работы оборудования для осуществления технологического процесса; может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем;

«4» («хорошо») выставляется, когда обучающийся отвечает на все вопросы экзаменационного билета, может охарактеризовать основные процессы пищевых производств, знает устройство и принцип действия оборудования для проведения процессов, может применить свои знания для решения практических задач, но недостаточно полно отвечает на дополнительные вопросы;

«3» («удовлетворительно») ставится, когда обучающийся может охарактеризовать основные процессы пищевых производств, типы и особенности устройства существующего оборудования, но приводит не все виды применяемых аппаратов и затрудняется ответить на дополнительные вопросы;

«2» («неудовлетворительно») ставится, когда обучающийся не дает ответа на вопросы экзаменационного билета и затрудняется ответить на дополнительные вопросы.

Перечень экзаменационных вопросов.

1. Классификация процессов пищевых производств
2. Классификация оборудования
3. Основные физические свойства пищевых продуктов и сырья
4. Классификация неоднородных систем и методы их разделения
5. Кинетика процессов осаждения и фильтрования
6. Отстаивание под действием гравитационного поля. Работа отстойника
7. Осаждение под действием центробежной силы. Фактор разделения
8. Классификация и принцип работы оборудования для отстаивания и осаждения
9. Фильтрование. Виды фильтрования. Движущая сила процесса
10. Классификация и конструктивные особенности оборудования для фильтрования
11. Разделение газовых неоднородных систем. Назначение. Основные способы
12. Псевдооживление. Физические основы процесса

13. Конструкции аппаратов с псевдоожиженным слоем
14. Перемешивание жидких сред. Виды перемешивания. Типы мешалок
15. Перемешивание пластичных масс. Схемы мешалок
16. Перемешивание сыпучих материалов
17. Разделение растворов обратным осмосом и ультрафильтрацией
18. Общие сведения о теплопередаче. Основное уравнение теплопередачи
19. Теплопроводность. Закон Фурье
20. Тепловое излучение. Основные законы
21. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона
22. Движущая сила теплообменных процессов
23. Физические основы процесса нагрева
24. Испарение. Конденсация
25. Охлаждение. Принцип работы холодильных машин
26. Устройство теплообменников
27. Выпаривание. Физические основы процесса. Способы выпаривания
28. Устройство выпарных аппаратов
29. Классификация массообменных процессов. Кинетика массопередачи
30. Физические основы абсорбции. Абсорберы
31. Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов
32. Простая перегонка. Виды. Схема процесса
33. Ректификация. Определение. Принципиальная схема установки
34. Общие сведения о процессе экстракции. Схемы экстракции
35. Физические основы процесса выщелачивания
36. Устройство экстракционных аппаратов для выщелачивания
37. Адсорбция. Характеристика и области применения адсорбентов
38. Классификация и принцип действия адсорберов
39. Физические основы ионообмена. Назначение и аппаратное оформление ионообменных установок
40. Общие сведения о процессе сушки. Формы связи влаги с материалом
41. Виды сушилок и их конструктивные особенности
42. Кристаллизация. Устройство кристаллизаторов
43. Общие сведения о процессе прессования
44. Общие сведения о биохимических процессах. Аппаратурное оформление
45. Физические основы измельчения
46. Классификация и конструкции машин для измельчения
47. Разделение сыпучих сред. Классификация оборудования
48. Основные типы оборудования для сепарирования, устройство и принцип работы
49. Прессование. Основы процесса, назначение

50. Оборудование для прессования

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.**

Таблица 8 – Основная литература по курсу

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Изда-тельство	Год издания	Кол-во экз.в библи.
1	А.Н. Остриков	Процессы и аппараты пищевых производств. Кн 1		ГИОРД	2007	25
2	А.Н. Остриков	Процессы и аппараты пищевых производств. Кн 2		ГИОРД	2007	25

6.1.2. Дополнительная литература.

Таблица 9 – Дополнительная литература по курсу

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	А. Н. Остриков	Расчет и проектирование массообменных аппаратов : учебное пособие	Лань	2015
2	В. А. Панфилов	Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1	КолосС	2009
3	В. А. Панфилов	Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 2	КолосС	2009
4	В. А. Панфилов	Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 3	КолосС	2009

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 8 – Основная литература по курсу

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	А.А. Колобаева, Н.В. Королькова, М.Н. Шахова, С.В. Бутова, А.А. Ртищев	Методические указания для лабораторных работ по курсам "Процессы и аппараты" и "Процессы и аппараты пищевых производств" для студентов агроинженерного факультета направления подготовки 110800.62 "Агроинженерия" и студентов факультета технологии и товароведения специальности 260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" очной и заочной формы обучения	Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет	2013

2	А.А. Колобаева, Н.В. Королькова, М.Н. Шахова, С.В. Бутова, А.А. Ртищев	Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам "Процессы и аппараты" и "Процессы и аппараты пищевых производств" для студентов агроинженерного факультета направления 110800.62 "Агроинженерия" и студентов факультета технологии и товароведения специальности 260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов"	Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет	2013
---	--	--	--	------

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.alfalaval.ru/> - официальный сайт производителя оборудования для пищевых производств.
2. <http://selmashstroy.ru/> - сайт производителя оборудования для обработки зерна.
3. <http://selkhoz mash.tiu.ru/> - сайт производителя оборудования для пищевых предприятий.
4. <http://fptt-journal.ru/index.php> - сайт журнала «Техника и технология пищевых производств», включенного в базу AGRIS.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 11 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные занятия	MS Office LabVIEW 8			+

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 11 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные занятия	MS Office LabVIEW 8			+
2	Лабораторные занятия	Ast-Test	+		
3	Лекции	MS PowerPoint			+
4	Курсовое проектирование	Компас 3D V15			+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не используются

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Презентации подготовлены по каждой теме лекций.

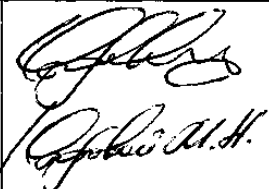
7.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Специализированная аудитория лекционного типа	Комплект мультимедийного оборудования Комплект компьютерных презентаций лекций
2	Специализированная лаборатория 36а	Дробилка. Лабораторный встряхиватель. Сушилка инфракрасная. Ватметр Д500. Шкаф суховоздушный ЦСВЛ-80. Вакуум-сушильный шкаф. Установка для определения параметров псевдоожиженного слоя. Установка для исследования процесса осаждения под действием силы тяжести. Инфракрасная сушилка. Установка для изучения различных способов сушки. Установка по изучению процесса фильтрования. Установка по изучению процесса перемешивания пищевых материалов. Установка по изучению процесса экстрагирования. Печь СВЧ. Весы электронные. Лабораторная мебель.
3	Специализированная аудитория (лабораторно - практические занятия) Линия по переработке плодово-ягодного сырья Воронеж Ул. Смоленская 33	Инспекционный транспортер Моечная машина барабанного типа Бланширователь для размягчения твердых плодов Бланширователь емкостной Б-Е200КС Корзина для бланширователя емкостного Б-Е200КС Рабочий стол из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18N10) с регулируемыми опорами Протирочная машина Система водоподготовки Миксер Насос самовсасывающий НСУ-3/0 Насос пластинчатый (шиберный) самовсасывающий НП-3 Вакуум-выпарной котел Винтовой Насос ОНВ-6-00 тип НС Гомогенизатор РПГ Р 7.5 Полуавтоматическое устройство запайки
4	Мельница ВГАУ (лабораторно-практические занятия). Воронеж Ул. Ломоносова 116	Бункер для оперативного хранения зернового сырья. Комбинированный зерноочистительный сепаратор. Циклон. Бункер для отволаживания зерна, Вальцовая дробилка. Рассев. Шнеки. Бункер для муки. Весовой дозатор. Нории.
5	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (Читальный зал)	Читальный зал научной библиотеки ВГАУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.
6	Аудитория для индивидуальных консультаций 167	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.
7	Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	167 – аудитории для профилактического обслуживания и ремонта оборудования

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
Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства	Механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции	<i>согласовано</i>	 <i>Иванов И.И.</i>

