

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

СОГЛАСОВАНО

Декан биолого-технологического
факультета


А.И. Афанасьева
«12» 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


И.А. Косачев
«12» 09 2016 г.

**Кафедра «Механизация производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты»

Направление подготовки

19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовки

Прикладной бакалавриат

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС 3+) по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» и, в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 2016 г. для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор



И.Я. Федоренко

Одобрена на заседании методической комиссии
биолого-технологического факультета,
протокол № 1 от «22» 09 2016 г.

Председатель методической комиссии
биолого-технологического факультета,
к.б.н., доцент



Л.А. Бондырева

Составитель –
к.с.-х.н., доцент



С.Ю. Бузоверов

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Процессы и аппараты»**

на 201 7 - 201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 29.08 201 7 г.

Зав. кафедрой

А.Т.Н. Прох.
ученая степень, ученое звание

И.В.
подпись

И.В. Федоренко
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Добавлен список литературы
2. Изменен билет
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

К.С.-Х.Н. Рудені
ученая степень, должность

С.Ю. Трубов
подпись

С.Ю. Трубов
И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедр-
ры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедр-
ры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедр-
ры, протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	10
5. Тематический план освоения дисциплины	11
6. Образовательные технологии	17
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
7.1 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	18
7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	19
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	27
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	28

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель – формирование совокупности знаний о закономерностях физических и биохимических процессов пищевых производств и методах расчета аппаратов и машин для хранения, обработки и переработки сельскохозяйственного сырья.

Задачи:

- изучение классификации основных процессов пищевой технологии и их общих законов;
- изучение теории основных процессов пищевых производств и движущих сил, под действием которых они протекают;
- изучение методов расчета аппаратов и машин; изучение закономерностей перехода от модельных процессов к промышленным в целях проектирования современных производственных процессов переработки сельскохозяйственного сырья;
- изучение устройства и принципов работы аппаратов и машин, реализующих технологические процессы.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.18 «Процессы и аппараты» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (базовая часть) профессиональной подготовки бакалавра по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты» основывается на совокупности знаний по перечисленным дисциплинам и другим дисциплинам бакалаврской программы.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о производственных и технологических процессах перерабатывающих производств. Содержание дисциплины предполагает всестороннее изучение как по отдельности, так и в совокупности технологических процессов переработки сельскохозяйственной продукции.

Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: математика, физика, органическая химия, биохимия, информатика, общая технология отрасли.

В свою очередь дисциплина «Процессы и аппараты» является базой для изучения дисциплин: хладотехника и энергооборудование перерабатывающих предприятий, автоматизированные системы управления.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Процессы и аппараты»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Основные законы физики
Химия	Общая, аналитическая, органическая, биологическая химии
Математика	Численные методы, статистические методы, аналитическая геометрия и линейная алгебра
Информатика	Технические и программные средства реализации информационных процессов, локальные и глобальные сети ЭВМ, основы защиты информации.
Общая технология отрасли	Общие технологические основы переработки продукции животноводства

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по разработке и составлению технологических схем хранения и переработки продукции животноводства. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Процессы и аппараты»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС 3+ ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях	ОПК-4	современные процессы пищевой технологии, закономерности их протекания	рассчитывать основные аппараты и реализуемые в них процессы	навыками разработки машин и аппаратов, расчета их оптимальных размеров, энерго- и металлоемкости
Готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	ПК-10	свойства изучаемых сред (свойства сырья животного происхождения)	моделировать процессы в целях создания современных машин и аппаратов	
Способностью составлять производственную документацию (графики работ, инструкции, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам	ПК-16	теоретические основы, способы, аппаратное оформление и методы расчета процессов и аппаратов	рассчитывать и выбирать рабочие органы машин и аппаратов	

4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Процессы и аппараты» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения"

Вид занятий	Очное обучение всего	в т.ч. по семестрам
		4
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	74	74
в том числе:		
1.1. Лекции	22	22
1.2. Лабораторные работы	-	-
1.3. Практические (семинарские) занятия	52	52
2. Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	106	106
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП)	18	18
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов	36	36
2.4. Текущая самоподготовка	25	25
2.5. Подготовка и сдача экзамена	27	27
2.6. Контрольная работа (К) 2	-	-
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	180
Форма промежуточной аттестации	Э	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	5

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

² При наличии контрольной работы в учебной нагрузке преподавателя.

5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Процессы и аппараты» по учебному плану направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» для студентов очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
Введение	<p>Предмет, основные понятия дисциплины. Цель и задачи дисциплины. Процессы как средства выполнения технологических операций и аппараты как средства осуществления процессов. Основные законы науки о процессах и аппаратах. Функции процессов в технологическом оборудовании.</p> <p>Классификация изучаемых процессов, ее связь с классификацией технологического оборудования. Требования к оборудованию.</p> <p>Общая характеристика сырья животного происхождения как объекта переработки. Химические, биохимические, теплофизические, механические, реологические, компрессионные, дисперсные свойства пищевых сред как рабочих объектов и их классификация.</p>	1			4	-

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
1 Гидромеханические процессы						
Разделение неоднородных систем	Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Материальный баланс процессов разделения. Кинетика разделения неоднородных систем.	1		4	4	-
Процессы отстаивания и осаждения	Отстаивание под действием гравитационного поля. Кинетика процесса. Уравнение Стокса. Определение скорости осаждения. Устройства и основные расчеты отстойников. Закономерности осаждения под действием центробежных сил. Устройство и основные расчеты осадительных центрифуг и сепараторов. Разделение сложных жидких систем в центробежном поле (сепарирование); флотация и очистка воздуха и промышленных газов. Принцип действия и основные расчеты циклонов. Физическая сущность и устройство электроосадителей.	1		4	4	К*
Фильтрование	Классификация способов и режимов фильтрования. Движущая сила и скорость процесса. Классификация и конструктивные схемы фильтрационных аппаратов. Разделение газовых неоднородных систем. Фильтрование газов через пористые перегородки. Мокрая очистка газов. Расчет фильтровального оборудования.	1		4	4	Г
Псевдоожижение	Физические основы процесса. Области применения процесса псевдоожижения. Кривые псевдоожижения. Скорости начала ожижения и начала уноса частиц. Число псевдоожижений.	1		4	3	К
Процессы перемешивания и смешивания	Классификация способов перемешивания. Назначение и физический смысл процессов перемешивания, разбрызгивания, распыления и эмульгирования. Особенности перемешивания жидких, вязкопластичных и зернистых сред. Устройство смесителей и аппаратов для перемешивания. Виды мешалок и смесителей. Теоретические основы и математическое моделирование процесса перемешивания. Эффективность перемешивания. Расход энергии на перемешивание.	1		4	3	К

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Мембранные процессы разделения	Виды мембранных процессов. Типы мембран. Баромембранные процессы. Применение баромембранных процессов для разделения, регенерации и стерилизации растворов. Конструктивные схемы мембранных установок. Технологические расчеты мембранных аппаратов.	1		2	3	К
2 Теплообменные процессы						
Классификация тепловых процессов и аппаратов. Особенности теплообмена в пищевых средах	Типы тепло- и хладоносителей. Балансы энергии в тепловых процессах с изменением и без изменения физического состояния тепло- и хладоносителя или объекта тепловой обработки. Температуры; разность температур. Средняя разность температур сред в процессах нагревания и охлаждения. Влияние динамики течения сред на среднюю разность температур. Движущая сила тепловых процессов. Разность температур в теплообменниках непрерывного действия. Применение основных положений и законов переноса тепла. Теории теплового подобия для математического моделирования и расчетов.	1		4	3	К
Процессы нагрева и охлаждения	Применение процессов нагрева и охлаждения, замораживания и дефростации. Типы теплообменников, морозильных аппаратов и камер. Основные расчеты теплообменников. Основные принципы математического моделирования и расчета теплообменных процессов.	1		4	3	Т
Процессы выпаривания, испарения и конденсации	Общая характеристика процесса выпаривания. Физико-химические основы выпаривания. Понятия полной и полезной разностей температур. Распределение температуры по высоте выпарной установки и по корпусам. Понятие температурной дисперсии. Основные положения расчета выпарных установок, оптимизационный расчет. Принципиальные схемы, балансы массы и энергии однокорпусной и многокорпусной вакуум-выпарных установок. Конструктивные схемы выпарных аппаратов. Тепловые насосы. Испарение. Конденсация. Способы конденсации пара. Конструктивные схемы конденсаторов, их основные расчеты.	1		2	3	К

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
3 Массообменные процессы						
Основы теории массообмена	Применение массообменных процессов при переработке сельскохозяйственной продукции. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Равновесие между фазами; уравнение линии процесса. Способы переноса массы (молекулярная и конвективная диффузия, термодиффузия). Движущая сила массообменных процессов. Математическое моделирование массопередачи в двухфазных системах. Интенсификация массопередачи. Основные расчеты массообменных процессов и аппаратов.	1		4	3	К
Процессы сушки	Применение процессов сушки при переработке сельскохозяйственной продукции. Формы связи влаги с твердой фазой биологических материалов. Способы сушки. Диаграмма состояния влажного воздуха при сушке. Балансы массы и энергии в процессе сушки. Статика и кинетика процесса сушки, ее продолжительность. Варианты сушильных процессов (нормальный, с подогревом внутри камеры, с промежуточным подогревом, с рециркуляцией воздуха). Основные типы аппаратов для конвективной и кондуктивной сушки. Сушка в энергетических полях. Сублимационная сушка. Основные расчеты сушильных аппаратов.	2		2	3	Т
Процессы перегонки и ректификации	Назначение и применение перегонки и ректификации при переработке сельскохозяйственной продукции. Физико-химическая сущность процессов. Основные расчеты. Схемы ректификационных установок. Реальные жидкие смеси. Простая и фракционная перегонка. Простая перегонка с дефлегмацией. Перегонка с водяным паром. Молекулярная перегонка. Ректификация. Ректификационная установка: непрерывного действия; для разделения многокомпонентной смеси; периодического действия.	1		2	3	К

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Процессы кристаллизации и растворения	Назначение и применение в пищевой промышленности. Физико-химическая сущность процессов кристаллизации и растворения. Условия равновесия сред. Скорости образования и роста кристаллов. Материальный и тепловой балансы процесса кристаллизации. Устройство кристаллизаторов. Понятие о криоконцентрации растворов.	1		2	3	К
Сорбция и десорбция	Виды сорбционных процессов. Процесс абсорбции. Изотермы абсорбции. Графическое изображение процесса. Типы абсорберов. Основные расчеты. Механизм адсорбции. Аппараты для адсорбции; их расчеты. Пути интенсификации адсорбционных процессов.	1		2	3	Т
4 Механические процессы						
Процессы измельчения	Классификация способов дробления. Теоретические основы деформации и разрушения. Общие требования, предъявляемые к дробилкам. Устройство и работа основных типов дробилок. Классификация устройств для резания, применяемых для переработки животного сырья.	1		2	3	К
Процессы сортирования	Сортирование (классификация) сыпучих материалов. Классификация методов сортирования и области их применения. Разделение частиц по размерам, по скорости осаждения, по форме. Магнитная и электромагнитная сепарация. Устройство аппаратов для сортирования. Физические основы теории ситового анализа.	1		2	3	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Процессы обработки под давлением	Физическое значение и область применения процессов отжима, формования, гомогенизации, таблетирования и брикетирования. Элементы теории обработки пищевых продуктов давлением. Классификация и устройство машин для обработки давлением пищевых продуктов. Устройство прессов для отжима и формования пластичных масс. Устройство брикетировочных прессов, экструдеров и экспандеров.	2		2	3	К
5 Биохимические и физико-химические процессы						
Биохимические и физико-химические процессы	Общие сведения. Кинетика ферментационных процессов. Массообмен в процессах ферментации. Аппаратура для проведения процессов ферментации. Физико-химические процессы горения и взрывов пылевоздушных смесей.	2		2	3	Т
	Выполнение курсового проекта				18	*К - коллоквиум; Т - тест
	Подготовка к экзамену				27	
ВСЕГО		22	-	52	106	

Таблица 5.2 – Перечень практических работ

№ раз-дела	№ п/п	Перечень лабораторных работ	Кол-во ча-сов
1	1.	Определение влажности мясного сырья	4
	2.	Определение угла трения скольжения сыпучих и плохосыпучих материалов	4
	3.	Определение коэффициента внутреннего трения материалов	4
	4.	Исследование процесса разделения материалов по упругим свойствам	4
	5.	Процесс измельчения мясного сырья на куттере	4
	6.	Процесс измельчения мясного сырья на волчке	4
	7.	Процесс очистки молока на сепараторе-молокоочистителе	4
	8.	Процесс прессования мясного сырья	4
	9.	Исследование процесса разделения молочного сырья на фракции	4
	10.	Расчет кристаллизаторов	2
	11.	Расчет многокорпусных выпарных аппаратов при производстве сухого и сгущенного молока	2
	12.	Расчет материального и теплового баланса абсорбции молока	2
	13.	Расчет сублимационной сушилки	2
	14.	Расчет гомогенизатора	2
	15.	Расчет пастеризатора	2
	16.	Расчет молочного танка-охладителя	2
	17.	Расчет сепаратора-разделителя	2
Итого			52

6 Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП ВО «Продукты питания животного происхождения» должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС 3+). По дисциплине «Процессы и аппараты» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 68 процентов.

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

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
4-й семестр	Лекция	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний в диалоговом режиме.	10
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	10
	Практическая работа	Работа в малых группах (3-4 человека) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса сборки перерабатывающего оборудования.	20,3
	Лекция	Мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний	10
ИТОГО			50,3

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими на перерабатывающих предприятиях, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Процессы и аппараты», преподавателем составляется ранжированный рейтинг.

Рейтинг (англ. rating – оценка, класс, разряд) для целей учебного процесса понимается как индивидуальный числовой показатель итоговой оценки успешности освоения студентом учебной программы дисциплины.

Ранжированный (нем. Rangierung – ставить в ряд) рейтинг – ряд индивидуальных показателей успешности освоения учебной программы дисциплины студентами одного учебного курса, расположенных в порядке убывания от наибольшего значения к наименьшему.

Основными задачами ранжированного рейтинга знаний являются:

- использование человеческого фактора в активизации учебного процесса на основе развития конкурентности;
- применение индивидуальной и коллективной числовой оценки личного вклада студента, проявленного во всех формах учебного процесса;
- сбалансированное распределение учебной нагрузки и текущего контроля в течение учебного семестра;
- проведение текущего контроля знаний на основе применения сплошного тестирования по тематическим циклам;
- максимально-возможное устранение случайных факторов в определении итоговой экзаменационной оценки знаний каждого студента.

С методическими рекомендациями по определению ранжированного рейтинга знаний студенты в обязательном порядке должны быть ознакомлены и подробно проинструктированы на первом аудиторном занятии.

Изменение правил применения ранжированного рейтинга в течение текущего семестра может быть проведено в исключительном случае и только после согласования со студенческим коллективом.

Индивидуальный рейтинг знаний студента складывается как сумма баллов по следующим показателям:

- сумма баллов за успешную сдачу тестов по разделам лекционного курса. В рейтинг включаются баллы от 15 до 24 при условии успешного преодоления 15-балльного барьера с первого раза. При преодолении указанного барьера со второго раза и далее, в рейтинг включается набранная тестируемым сумма, за минусом 5 баллов;
- сумма баллов, набранная за выполнение отдельных видов самостоятельной работы (написание рефератов, выполнение письменных заданий и т.

д.). Балльная шкала в данном случае определяется ведущим преподавателем в ходе учебного процесса;

- сумма баллов, набранная за посещение аудиторных занятий: 1 аудиторный час оценивается в 1 балл;

- сумма баллов, набранная за прочие виды аудиторной и самостоятельной работы, шкала начисления которых должна быть объявлена дополнительно и до момента выполнения заданий.

В программе указан примерный перечень вопросов для проведения тестирования по темам лекционного курса. Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины на каждый учебный год.

7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Проведение экзамена

В последний день зачетной недели студентам объявляется ранжированный рейтинг по данному курсу. Каждый студент попадает в один из рангов от высшего (первого) до низшего (шестого).

Студенты первого ранга, занимающие 10% мест в верхней части ранжированного рейтинга, имеют право на получение экзаменационной оценки «отлично» без итогового экзаменационного тестирования.

Студенты второго ранга, занимающие следующие 15% мест, имеют право на получение положительных оценок при условии сдачи экзаменационного теста на:

- > 17,5 баллов- «отлично»;
- 13,0 – 17,5 баллов – «хорошо»;
- < 13,0 баллов – «удовлетворительно».

Студенты третьего ранга, занимающие следующие 15% мест, имеют право на получение положительных оценок при условии сдачи экзаменационного теста на:

- > 21,0 баллов- «отлично»;
- 16,5 – 21,0 баллов – «хорошо»;
- 13,0 – 16,0 баллов – «удовлетворительно».

Студенты четвертого ранга, занимающие следующие 20% мест, имеют право на получение положительных оценок при условии сдачи экзаменационного теста на:

- > 22,0 баллов- «отлично»;
- 17,5 – 22,0 баллов – «хорошо»;
- 13,0 - 17,0 баллов – «удовлетворительно».

Студенты пятого ранга, занимающие следующие 20% мест, имеют право на получение положительных оценок при условии сдачи экзаменационного теста на:

- > 23,5 баллов- «отлично»;
- 19,0 – 23,5 баллов – «хорошо»;
- 13,0 - 18,5 баллов – «удовлетворительно».

Студенты шестого ранга, занимающие следующие 20% мест, имеют право на получение положительных оценок при условии сдачи экзаменационного теста на:

- 24,0 балла – «отлично»;
- 20,0 - 23,5 баллов – «хорошо»;
- 13,0 – 19,5 баллов – «удовлетворительно».

Студенты, занявшие низкий ранг вследствие объективных причин, официально подтвержденных распоряжением декана или приказом ректора (болезнь, спортивная деятельность, общественная деятельность и т. д.), получают экзаменационную оценку по результатам сдачи экзаменационного теста без учета ранга:

- > 20,5 баллов – «отлично»;
- 15,0 – 20,0 - «хорошо»;
- 9,0 – 14,5 – «удовлетворительно».

Студенты, не согласные с оценкой итогового экзаменационного тестирования, имеют право в установленном порядке сдать экзамен комиссии, обратившись с соответствующим заявлением декану факультета.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

I вопрос билета

1. Свойства сырья животного происхождения как объекта переработки.
2. Изменение свойств сырья с целью интенсификации процессов. Определение влажности материалов.
3. Методика расчетов аппаратов периодического и непрерывного действия.
4. Теория подобия процессов и аппаратов. Теория размерностей.
5. Классификация и характеристика механических процессов. Область применения.
6. Измельчение. Классификация процессов и аппаратов. Требования к аппаратам.
7. Теория дробления и измельчения.
8. Сортирование. Классификация процессов и аппаратов. Требования к аппаратам.
9. Теория сортирования и качественные показатели работы аппаратов.

10. Прессование. Классификация процессов и аппаратов. Требования к аппаратам.
11. Сущность процессов формования и штампования. Требования к аппаратам.
12. Дозирование. Классификация процессов и аппаратов. Требования к дозаторам.
13. Элементы расчета питателей (ленточного, шнекового, барабанного, вибрационного).
14. Смешивание. Классификация процессов и аппаратов. Требования к смесителям.
15. Классификация и характеристика гидромеханических процессов. Область применения.
16. Осаждение. Классификация процесса и аппаратов. Требования к аппаратам и элементы расчета.
17. Центрифугирование. Классификация процесса и аппаратов. Сверхцентрифуги.
18. Фильтрация. Классификация процесса и аппаратов. Расчет фильтров.
19. Классификация процессов разделения газовых неоднородных систем. Определение степени очистки.
20. Процесс псевдоожижения. Классификация аппаратов и основные элементы расчета.
21. Основы теплопередачи. Классификация тепловых процессов и аппаратов. Требования к аппаратам.
22. Нагревание и охлаждение. Классификация процессов и аппаратов. Определение расхода теплоносителя.
23. Испарение и выпаривание. Конденсация. Классификация аппаратов.
24. Замораживание и плавление. Классификация процессов и аппаратов.
25. Классификация и характеристика массообменных процессов. Область применения.
26. Движущая сила массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи.
27. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент молекулярной диффузии.
28. Абсорбция и адсорбция. Классификация процессов и аппаратов. Физические основы процессов.
29. Сушка и кристаллизация. Классификация процессов и аппаратов. Физические основы процесса.
30. Перегонка и экстракция. Сущность процессов и их классификация.

II вопрос билета

1. Аппарат для баромембранных процессов.
2. Основные виды измельчительных машин, их характеристика.
3. Бегуны.
4. Шаровая мельница.
5. Теплообменный аппарат с трубчатой поверхностью нагрева.

6. Вибрационная мельница.
7. Волчок.
8. Куттер.
9. Коллоидная мельница.
10. Ситовой классификатор смесей.
11. Гидравлический классификатор смесей.
12. Льдогенератор.
13. Термокамера универсальная.
14. Коптильная камера.
15. Дымогенератор.
16. Мсоизмельчительная машина.
17. Шприц вакуумный.
18. Вакуум-выпарная машина.
19. Фаршемешалка.
20. Вибросмеситель.
21. Вибродозатор.
22. Отстойник непрерывного действия.
23. Адсорбер с кипящим слоем.
24. Электроосадитель.
25. Центрифуга отстойная.
26. Молокоочиститель.
27. Сливкоотделитель.
28. Бункерные устройства.
29. Качающийся транспортер.
30. Вибрационный транспортер.

III вопрос билета

1. Десорбция и хемосорбция.
2. Адсорбенты.
3. Экстракция.
4. Ректификация.
5. Вихревая диффузия.
6. Хладагенты.
7. Теплообмен и теплопередача.
8. Теплота и теплоноситель.
9. Псевдооживление.
10. Гидродинамическое равновесие.
11. Порозность неподвижного слоя.
12. Степень очистки газов.
13. Фильтрующие материалы.
14. Обратный осмос.
15. Нутч-фильтр.
16. Скорость отстаивания.
17. Фактор разделения для центрифуг.

18. Однородность среды при смешивании.
19. Гомогенизация.
20. Экструзия.
21. Четкость сепарирования.
22. Амплитуда и частота колебаний вибротранспортеров.
23. Скорость витания частиц.
24. Степень измельчения.
25. Плотность материала.
26. Геометрическое подобие.
27. Суспензия.
28. Эмульсия.
29. Вязкость.
30. Адгезия.

Требования к структуре курсового проекта

Цель курсового проекта – применение ранее приобретенных знаний для решения практических задач, способствующих приобретению опыта самостоятельной работы по специальности.

Задание на курсовой проект выдается студенту на специальном бланке, где указываются: тема проекта с наименованием анализируемого аппарата (машины); основные исходные для анализа и расчетов параметры и литература; содержание расчетно-пояснительной записки; объем графических работ; дата выдачи задания и срок окончания работы.

Объем работы складывается, в основном, из оформления расчетно-пояснительной записки (до 20 страниц машинописного текста) и 1 листа графической части формата А4.

Расчетно-пояснительная записка к курсовому проекту должна быть оформлена согласно требований методических указаний в следующей последовательности:

1. Титульный лист
 2. Задание на курсовой проект
 3. Оглавление (содержание)
 4. Введение
 5. Описание процесса
 6. Патентный и литературный обзор конструкций аппаратов для осуществления процесса. Выбор решения по конструкции.
 7. Описание конструкции выбранного усовершенствованного аппарата
 8. Расчет аппарата (технологический, кинематический, прочностной и т.д.)
- Заключение
Литература

Приложения (спецификация, экспликация, таблицы, графики, данные расчетов на ЭВМ и т.д.). Тематика заданий на курсовой проект по дисциплине «Процессы и аппараты» должна включать все разделы курса, изучаемого студентами в соответствии с программой ВУЗа.

Задание на проект выдается студентам строго индивидуально. В каждом задании должен быть элемент новизны, разработка которого была бы полезна студенту и привила бы ему навыки самостоятельной творческой работы.

Особую ценность представляют выполненные студентами научные исследования (желательно с использованием персонального компьютера), результаты которых могут быть использованы в выпускной квалификационной работе.

**Тематика курсовых проектов
по дисциплине «Процессы и аппараты»**

1. Процесс очистки молока и аппараты для его реализации.
2. Процесс охлаждения молока и аппараты для его реализации.
3. Процесс нормализации молока и аппараты для его реализации.
4. Процесс гомогенизации молока и аппараты для его реализации.
5. Процесс пастеризации молока и аппараты для его реализации.
6. Процесс стерилизации молока и аппараты для его реализации.
7. Процесс сквашивания молока и аппараты для его реализации.
8. Процесс сгущения молока и аппараты для его реализации.
9. Процесс сушки молока и аппараты для его реализации.
10. Процесс кристаллизации молока и аппараты для его реализации.
11. Процесс производства топленого молока и аппараты для его реализации.
12. Процесс производства напитков на основе молочной сыворотки и аппараты для его реализации.
13. Процесс производства сметаны и аппараты для его реализации.
14. Процесс производства сливок и аппараты для его реализации.
15. Процесс производства кисломолочных напитков и аппараты для его реализации.
16. Процесс производства творога и аппараты для его реализации.
17. Процесс производства сливочного масла и аппараты для его реализации.
18. Процесс производства сметаны и аппараты для его реализации.
19. Процесс производства твердых сычужных сыров и аппараты для его реализации.
20. Процесс производства мягких рассольных сыров и аппараты для его реализации.
21. Процесс прессования твердых сыров и аппараты для его реализации.
22. Процесс чеддеризации сырной массы и аппараты для его реализации.
23. Процесс плавления сырной массы и аппараты для его реализации.
24. Процесс производства плавленых сыров и аппараты для его реализации.
25. Процесс упаковки твердых сыров и аппараты для его реализации.
26. Процесс упаковки мягких сыров и аппараты для его реализации.
27. Процесс парафинирования сыров и аппараты для его реализации.
28. Процесс копчения колбасных сыров и аппараты для его реализации.
29. Процесс производства мороженого и аппараты для его реализации.
30. Процесс дефростации мясного сырья и аппараты для его реализации.
31. Процесс крупного измельчения мясного сырья и аппараты для его реализации.
32. Процесс тонкого измельчения мясного сырья и аппараты для его реализации.
33. Процесс резания мясного сырья и аппараты для его реализации.
34. Процесс перемешивания мясного сырья и аппараты для его реализации.

35. Процесс шприцевания мясного сырья и аппараты для его реализации.
36. Процесс посола мясного сырья и аппараты для его реализации.
37. Процесс копчения мясного сырья и аппараты для его реализации.
38. Процесс сублимационной сушки мясного сырья и аппараты для его реализации.
39. Процесс замораживания мясного сырья и аппараты для его реализации.
40. Процесс набивки колбасных батонов и аппараты для его реализации.
41. Процесс варки колбасных изделий и аппараты для его реализации.
42. Процесс дымного копчения колбасных изделий и аппараты для его реализации.
43. Процесс бездымного копчения колбасных изделий и аппараты для его реализации.
44. Процесс штампования пельменей и аппараты для его реализации.
45. Процесс производства мясных полуфабрикатов и аппараты для его реализации.
46. Процесс производства мясных консервов и аппараты для его реализации.
47. Процесспряного посола рыбы и аппараты для его реализации.
48. Процесс копчения рыбы и аппараты для его реализации.
49. Процесс производства рыбных консервов и аппараты для его реализации.
50. Процесс производства меланжа и аппараты для его реализации.

8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список рекомендуемой литературы

1. Кавецкий Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев.— М.: Колос, 2000.-551с.
2. Кавецкий Г.Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) / Г.Д. Кавецкий, А.В. Воробьева. – М.: КолосС, 2006. – 368с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1 / Под ред. акад. В. А. Панфилова. — М.: Высшая школа, 2001. — 703 с.
4. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 2 / Под ред. акад. В.А.Панфилова. — М.: Высшая школа, 2001. — 680 с.
5. Процессы и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов и др.; под ред. А.Н. Острикова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616с.
6. Технология пищевых производств /Под ред. Л. П. Нечаева. — М.: КолосС, 2005. - 768 с.
7. Федоренко И.Я. Переработка сельскохозяйственного сырья на малогабаритном оборудовании: учебное пособие / И.Я. Федоренко, С.В. Золотарёв. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 317с.

Периодические издания

- ✓ Техника и оборудование для села
- ✓ Хранение и переработка с/х сырья
- ✓ Пищевая промышленность
- ✓ Техника в сельском хозяйстве
- ✓ Механизация и электрификация сельского хозяйства
- ✓ Сельский механизатор
- ✓ Комбикорма
- ✓ Переработка молока
- ✓ Сыроделие и маслоделие
- ✓ Мясная индустрия
- ✓ Пчеловодство
- ✓ Молочная промышленность

*— учебное издание, имеющее соответствующие рекомендации к опубликованию и использованию в учебном процессе, авторскими правами на которое обладают преподаватель (преподаватели) кафедры, на которой ведется преподавание данной дисциплины, и ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеется специализированная лаборатория: процессы и аппараты.

Перечень технологического оборудования, приборов и приспособлений:

1. вибрационный дозатор сыпучих материалов;
2. льдогенератор;
3. установка для определения скорости истечения и определения формы выпускного отверстия;
4. сепаратор-сливкоотделитель;
5. сепаратор-молокоочиститель
6. установка для определения скорости отстаивания;
7. вибросмеситель;
8. аппарат для штамповки пельменей;
9. волчек;
10. куттер;
11. шприц вакуумный;
12. мясорубка МИМ-600;
13. технические средства обучения и ЭВМ.

Аннотация дисциплины

Цель дисциплины: формирование совокупности знаний о закономерностях физических и биохимических процессов пищевых производств, устройстве и принципах работы аппаратов и машин, реализующих технологические процессы, а также методах расчета аппаратов и машин для хранения, обработки и переработки сельскохозяйственного сырья.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	ОПК-4: готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях
2.	ПК-10: готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования
3.	ПК-16: способностью составлять производственную документацию (графики работ, инструкции, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» дисциплины «Процессы и аппараты»

Вид занятий	Очное обучение всего	в т.ч. по семестрам
		4
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	74	74
в том числе:		
1.1. Лекции	22	22
1.2. Лабораторные работы	-	-
1.3. Практические (семинарские) занятия	52	52
2. Самостоятельная работа ³ , часов, всего	106	106
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП)	18	18
2.2. Подготовка и сдача экзамена	27	27
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	180
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	5

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Перечень изучаемых тем:

1. Введение в процессы и аппараты пищевых производств.
2. Механические процессы: процессы измельчения, процессы сортирования, процессы обработки под давлением.

³ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

3. Гидромеханические процессы: разделение неоднородных систем; процессы отстаивания и осаждения; фильтрование; псевдооживление; процессы перемешивания и смешивания, мембранные процессы разделения.
4. Теплообменные процессы: классификация теплообменных процессов и аппаратов, Особенности теплообмена в пищевых средах; процессы нагрева и охлаждения.
5. Массообменные процессы: основы теории массообмена; процессы сушки; процессы перегонки и ректификации; процессы кристаллизации и растворения; сорбция и десорбция.
6. Биохимические и физико-химические процессы.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Процессы и аппараты» по состоянию на 1 сентября 2017 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Кол-во экземпляров
1.	Кавецкий, Г.Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность): учебник для вузов / Г.Д. Кавецкий, А.В. Воробьева. - М.: КолосС, 2006. - 368 с. : ил.	30
2.	Процессы и аппараты пищевых производств /Учебник для вузов: в 2 кн. / под ред. А.Н. Острикова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – Кн. 1. – 704с.	10
3.	Процессы и аппараты пищевых производств /Учебник для вузов: в 2 кн. / под ред. А.Н. Острикова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – Кн. 2. – 608с.	10
4.	Машины и аппараты пищевых производств: в 3 кн. / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009. – Кн. 1. – 610с.	35
5.	Машины и аппараты пищевых производств: в 3 кн. / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009. – Кн. 2. – 847с.	35
6.	Машины и аппараты пищевых производств: в 3 кн. / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009. – Кн. 3. – 551с.	35
7.	Алексеев Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин. – СПб: Изд-во «Лань», 2011. – 144с. + CD.	35
8	Алексеев Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств" [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Лань, 2011. - 143с.	ЭБС «Лань»
9.	Процессы и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов и др.; под ред. А.Н. Острикова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616с.	15

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Процессы и аппараты» по состоянию на 1 сентября 2017 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Кол-во экземпляров
1	Лобанов В.И. Процессы и аппараты: методические указания к выполнению курсовой работы. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. – 52с.	67
2	Лобанов В.И. Процессы и аппараты: методические указания к лабораторным работам. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 116с.	47
3	Лобанов В.И. Процессы и аппараты: методические указания к выполнению практических работ / В.И. Лобанов, С.Ю. Бузоверов. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – 52с.	60

Составитель –
к.с.-х.н., доцент

С.Ю. Бузоверов

Список верен.
Зав. отделом комплектования



О.П. Штабель