

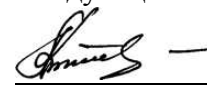
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**

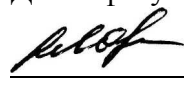
**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

 /Алейников А.К./  
« 26 » августа 2013г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

 /Морозов А.А./  
« 26 » августа 2013г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ  
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ  
СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Направление подготовки

**260200.68 Продукты питания  
животного происхождения**

Профиль подготовки

**Биотехнология продуктов  
животного происхождения**

Квалификация  
выпускника

**Магистр**

Нормативный срок  
обучения

**2 года**

Форма обучения

**Очная**

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по семестрам				
		1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3	3				
Общее количество часов	108	108				
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	28	28				
лекции						
лабораторные	28	28				
практические						
Самостоятельная работа	80	80				
Количество рубежных контролей	2	2				
Форма итогового контроля	Экз.	Экз.				
Курсовой проект (работа)						

**Разработчик:**

**доцент Катусов Д.Н.**



(подпись)

**Саратов 2013**

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Оборудование и приборы для переработки сырья животного происхождения» является формирование у студентов навыков эксплуатации современного технологического оборудования для переработки сырья животного происхождения с поддержанием оптимальных режимов а также навыков выполнения исследований для решения научно-исследовательских задач с использованием современной аппаратуры и методов исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в области проектирования новых продуктов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 260200.68 Продукты питания животного происхождения дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при изучении дисциплин «Физика», «Прикладная механика», «Технологическое оборудование (мясной отрасли)» .

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: основные положения теории и расчета технологических процессов мясных производств; отечественных и зарубежных производителей современного технологического оборудования, применяемого для переработки мяса и мясопродуктов; конструктивные отличия и особенности оборудования различных производителей.

- уметь: анализировать производственные технологии и техническое оснащение перерабатывающей промышленности; осуществлять моделирование технологических процессов; разбираться в конструкциях современного оборудования отрасли; производить необходимые расчеты и выполнять эскизы оборудования;

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Оборудование и приборы для переработки сырья животного происхождения»**

Дисциплина «Оборудование и приборы для переработки сырья животного происхождения» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ПК 1) и профессиональной компетенции «Способность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой

продукции при выполнении исследований в области проектирования новых продуктов» (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК 18).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:* устройство и принцип действия современного оборудования приборов для переработки сырья животного происхождения; особенности эксплуатации современного оборудования для переработки мяса; современные направления исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

*Уметь:* осуществлять профессиональную эксплуатацию современного мясоперерабатывающего оборудования с поддержанием оптимальных режимов; самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач мясоперерабатывающей отрасли.

*Владеть:* практическими навыками по эффективной эксплуатации современного мясоперерабатывающего оборудования, средствами и навыками исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование и приборы для переработки сырья животного происхождения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 28 ч., самостоятельная работа – 80 ч.

Таблица 1

#### Структура и содержание дисциплины «Оборудование и приборы для переработки сырья животного происхождения»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1.	Исследование статических параметров куттерных ножей	1,2	ЛЗ	М	4	6	ВК	ПО	2
2	Определение зависимостей кинетической трансформации угла заточки куттерного ножа	3,4	ЛЗ	М	4	6		КЛ	

3	Определение критериального уравнения мощности куттерования	5,6	ЛЗ	М	4	6	ТК	УО	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Определение параметров условной когезии фаршевых систем	7,8,	ЛЗ	Т	4	6	ТК РК	УО ПО	7
5	Исследование конструктивно-технологических параметров процесса электростатического копчения сырья животного происхождения	9,10	ЛЗ	Т	4	6	ТК	УО	
6	Методика расчета теплового баланса оборудования	11, 12	ЛЗ	Т	4	6	ТК	УО	
7	Оптимизация формулы стерилизации баночных консервов из сырья животного происхождения	13, 14	ЛЗ	М	4	6	ТК ТР РК	УО Р ПО	3 7
12.	Выходной контроль					38	ВыхК	Э	9
13.	Итого:				28	80			28

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Р – реферат, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Оборудование и приборы для переработки сырья животного происхождения» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лабораторные работы профессиональной направленности, моделирование.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 57 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

## **6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей**

### **Вопросы входного контроля**

1. Какие из механических передач вам известны? Приведите их схемы.
2. Как определяется к.п.д. для машины или механизма?
3. В чем принципиальное отличие между машиной и аппаратом?
4. Приведите единицы измерения массы, объема, плотности, площади, веса, силы, давления, вращающего момента, к.п.д., линейной скорости, угловой скорости, мощности, удельной мощности, производительности, силы электрического тока, количества теплоты, теплоемкости.
5. Изобразите кинематическую схему чашечного куттера?
6. Объясните слова: когезия, адгезия, регенерация, турбулентный, критический.

### **Вопросы рубежного контроля I**

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Типы куттерных ножей («парус», «серп», «грань»), их назначение.
2. Общая методика расчета профиля куттерного ножа.
3. Зависимость коэффициента скольжения резания от изменения радиуса кромки ножа.
4. Уравнение зависимости кривизны дуг, формирующих кромку ножа, от длины дуги этой кромки.
5. Алгоритм определения геометрических параметров куттерного ножа при кинетической трансформации угла заточки в общем виде.
6. Схема трансформации угла заточки ножа в эффективный угол резания в процессе скользящего резания.
7. Зависимость эффективного угла резания (угла кинетической трансформации) от угла скольжения и угла заточки ножа куттера.
8. Зависимость коэффициента кинетической трансформации от углов заточки и скольжения куттерного ножа.
9. Алгоритм составления критериального уравнения мощности куттерования в общем виде.
10. Критериальное уравнение зависимости мощности куттерования при различных режимных параметрах процесса и конструктивных параметрах куттерных ножей.
11. Схема прибора для определения параметров «условной когезии» фаршевых систем.
12. Алгоритм измерения параметров «условной когезии» фаршевых систем в общем виде.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Общие сведения о технологическом оборудовании. Машины и аппараты.
2. Требования к технологическому оборудованию.
3. Перспективы и тенденции развития мясоперерабатывающей отрасли.
4. Средства внешнего и внутривозовского транспорта на предприятиях мясной отрасли.
5. Способы оглушения животных.
6. Способы обескровливания.
7. Способы съёмки шкур убойных животных.
8. Классификация установок для механической съёмки шкур.
9. Классификация оборудования для разделки туш.
10. Пилы и установки для распиловки туш.
11. Обвалка, жиловка и оборудование для их осуществления.
12. Оборудование для обработки туш свиней. Способы удаления щетины.
13. Оборудование для обработки субпродуктов.
14. Оборудование для обработки кишок.
15. Машины для удаления пера птицы.
16. Основные понятия теории резания.
17. Классификация оборудования для измельчения.
18. Мясорубки: виды и устройство.
19. Устройство и принцип действия шпигорезки.
20. Куттеры: назначение, устройство, принцип действия.
21. Коллоидные мельницы: назначение, устройство, принцип действия.
22. Гомогенизаторы и дезинтеграторы: назначение, устройство, принцип действия.
23. Машины для измельчения специй: назначение, устройство, принцип действия.

### **Вопросы рубежного контроля II**

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основы теории процесса электростатического копчения мясопродуктов.
2. Принципиальные схемы электрокопчения.
3. Основные технологические характеристики процесса электростатического копчения.
4. Основные узлы и детали электростатической коптильной установки, их назначение.
5. Общая методика составления уравнения теплового баланса теплового оборудования.
6. Методика расчета количества полезно затраченного тепла.

7. Методика определения потерь тепла в окружающую среду наружными ограждениями теплового аппарата.
8. Особенности методики составления теплового баланса оборудования, работающего на твердом и газообразном топливе.
9. Алгоритм определения критериального уравнения энергетических затрат процесса стерилизации баночных консервов в общем виде.
10. Алгоритм определения критериального уравнения прогрева баночных консервов в процессе стерилизации в общем виде.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Классификация фаршемешалок.
2. Устройство фаршемешалок различных типов (схемы).
3. Требования к технологическому процессу формования.
4. Способы дозирования. Схемы барабанных и дисковых дозаторов.
5. Классификация шприцов.
6. Устройство и принцип действия шприцов различных типов.
7. Оборудование для консервирования мясопродуктов.
8. Упаковочные машины различных типов. Устройство и принцип действия.
- 9.
10. Оборудование для диффузионной обработки мясопродуктов.
11. Способы тепловой обработки мясопродуктов.
12. Аппараты для тепловой обработки мясопродуктов: типы, устройство и принцип действия.
13. Классификация оборудования для тепловой обработки.
14. Оборудование для микроволновой дефростации мясного сырья.
15. Обработка мясопродуктов сверхвысоким давлением: особенности, характеристики, оборудование.
16. Методика определения производительности машин и аппаратов. Единицы измерения.
17. Тенденции совершенствования технологического оборудования.

#### **Вопросы выходного контроля (экзамена)**

1. Общие сведения о технологическом оборудовании. Машины и аппараты.
2. Требования к технологическому оборудованию.
3. Перспективы и тенденции развития мясоперерабатывающей отрасли.
4. Средства внешнего и внутризаводского транспорта на предприятиях мясной отрасли.
5. Способы оглушения животных.
6. Способы обескровливания.
7. Способы съемки шкур убойных животных.
8. Классификация установок для механической съёмки шкур.

9. Классификация оборудования для разделки туш.
10. Пилы и установки для распиловки туш.
11. Обвалка, жиловка и оборудование для их осуществления.
12. Оборудование для обработки туш свиней. Способы удаления щетины.
13. Оборудование для обработки субпродуктов.
14. Оборудование для обработки кишок.
15. Машины для удаления пера птицы.
16. Основные понятия теории резания.
17. Классификация оборудования для измельчения.
18. Мясорубки: виды и устройство.
19. Устройство и принцип действия шпигорезки.
20. Куттеры: назначение, устройство, принцип действия.
21. Типы куттерных ножей («парус», «серп», «грань»), их назначение.
22. Общая методика расчета профиля куттерного ножа.
23. Зависимость коэффициента скольжения резания от изменения радиуса кромки ножа.
24. Уравнение зависимости кривизны дуг, формирующих кромку ножа, от длины дуги этой кромки.
25. Алгоритм определения геометрических параметров куттерного ножа при кинетической трансформации угла заточки в общем виде.
26. Схема трансформации угла заточки ножа в эффективный угол резания в процессе скользящего резания.
27. Зависимость эффективного угла резания (угла кинетической трансформации) от угла скольжения и угла заточки ножа куттера.
28. Зависимость коэффициента кинетической трансформации от углов заточки и скольжения куттерного ножа.
29. Алгоритм составления критериального уравнения мощности куттерования в общем виде.
30. Критериальное уравнение зависимости мощности куттерования при различных режимных параметрах процесса и конструктивных параметрах куттерных ножей.
31. Коллоидные мельницы: назначение, устройство, принцип действия.
32. Гомогенизаторы и дезинтеграторы: назначение, устройство, принцип действия.
33. Машины для измельчения специй: назначение, устройство, принцип действия.
34. Схема прибора для определения параметров «условной когезии» фаршевых систем.
35. Алгоритм измерения параметров «условной когезии» фаршевых систем в общем виде.
36. Классификация фаршемешалок.
37. Устройство фаршемешалок различных типов (схемы).
38. Требования к технологическому процессу формования.
39. Способы дозирования. Схемы барабанных и дисковых дозаторов.
40. Классификация шприцов.



41. Устройство и принцип действия шприцов различных типов.
42. Оборудование для консервирования мясопродуктов.
43. Упаковочные машины различных типов. Устройство и принцип действия.
- 44.
45. Оборудование для диффузионной обработки мясопродуктов.
46. Основы теории процесса электростатического копчения мясопродуктов.
47. Принципиальные схемы электрокопчения.
48. Основные технологические характеристики процесса электростатического копчения.
49. Основные узлы и детали электростатической коптильной установки, их назначение.
- 50.
51. Способы тепловой обработки мясопродуктов.
52. Аппараты для тепловой обработки мясопродуктов: типы, устройство и принцип действия.
53. Классификация оборудования для тепловой обработки.
54. Оборудование для микроволновой дефростации мясного сырья.
55. Общая методика составления уравнения теплового баланса теплового оборудования.
56. Методика расчета количества полезно затраченного тепла.
57. Методика определения потерь тепла в окружающую среду наружными ограждениями теплового аппарата.
58. Особенности методики составления теплового баланса оборудования, работающего на твердом и газообразном топливе.
59. Алгоритм определения критериального уравнения энергетических затрат процесса стерилизации баночных консервов в общем виде.
60. Алгоритм определения критериального уравнения прогрева баночных консервов в процессе стерилизации в общем виде.
61. Обработка мясопродуктов сверхвысоким давлением: особенности, характеристики, оборудование.
62. Методика определения производительности машин и аппаратов. Единицы измерения.
63. Тенденции совершенствования технологического оборудования.

### Темы рефератов

1. Новое оборудование для первичной переработки скота.
2. Новое оборудование для измельчения мясного сырья и специй.
3. Новое оборудование для формования мясного сырья.
4. Новое оборудование для диффузионной и тепловой обработки мясопродуктов.
5. Оборудование для обработки мясопродуктов сверхвысоким давлением.
6. Направления совершенствования технологического оборудования мясной отрасли.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / В.И. Ивашов – СПб.: «ГИОРД», 2010 г., 736 стр. ISBN: 978-5-98879-103-4.
2. **Dederer, I.** Hochdrucksterilisation zur Herstellung von Brühwurstkonserven. / I. Dederer, W.-D. Müller // Технология и продукты здорового питания: Материалы IV Международной научно-практической конференции / Под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов: Издательство «КУБиК», 2010– С. 3 – 8. ISBN: 978-5-91818-077-8.
3. **Ангелюк, В.П.** Экспериментальная электростатическая коптильная установка периодического действия / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, А.А. Шатов, М.В. Бирюков // Наука о питании: технологии, оборудование и безопасность пищевых продуктов: Материалы Международной научно-практической конференции / под ред. Ф.Я. Рудика. – Саратов: ИЦ «Наука», 2013. – С.6-7. ISBN 978-5-9999-1666-2.
4. **Ангелюк, В.П.** Исследование статических параметров куттерных ножей / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, К.К. Дусмагулов. // Технология и продукты здорового питания: Материалы VI Международной научно-практической конференции / Под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов: Издательство «КУБиК», 2012. – С. 6-8. ISBN: 978-5-91818-280-2.
5. **Ангелюк, В.П.** Проектирование профиля куттерного ножа для рыбного сырья / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, К.К. Дусмагулов // Научное обозрение. – 2013г. – №6 – С. 44–48. ISSN 1815-4972.

#### б) дополнительная литература:

1. **Ангелюк, В.П.** Информационный образовательный ресурс локального доступа «Алгоритм исследования статических параметров куттерных ножей» для лабораторных занятий по курсу «Аппаратурное оформление технологических процессов» для магистров по направлению подготовки 260200.68 - продукты питания животного происхождения. / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, К.К. Дусмагулов. – Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17655 от 7.12.2011 Инв. Номер ВНИИЦ № 50201151522 от 07.12.2011г.

2. **Ангелюк, В.П.** Информационный образовательный ресурс локального доступа «Алгоритм определения зависимостей кинетической трансформации угла заточки куттерного ножа» для лабораторных занятий по курсу «Аппаратурное оформление технологических процессов» для магистров по направлению подготовки 260200.68 - продукты питания животного происхождения. / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, К.К. Дусмагулов. – Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17656 от 7.12.2011 Инв. Номер ВНТИЦ № 50201151521 от 07.12.2011г.
3. **Ангелюк, В.П.** Информационный образовательный ресурс локального доступа «Алгоритм определения критериального уравнения мощности куттерования» для лабораторных занятий по курсу «Аппаратурное оформление технологических процессов» для магистров по направлению подготовки 260200.68 - продукты питания животного происхождения / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, К.К. Дусмагулов. – Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17657 от 7.12.2011 Инв. Номер ВНТИЦ № 50201151520 от 07.12.2011г.
4. **Ангелюк, В.П.** Информационный образовательный ресурс локального доступа «Алгоритм определения критериального уравнения энергетических затрат процесса стерилизации баночных консервов». / В.П. Ангелюк, Д.А. Скотников, Э.Р. Чинарова, Е.А. Шибанова – Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17870 от 03.02.2012 Инв. Номер ВНТИЦ № 50201250190 от 03.02.2012 г.
5. **Ангелюк, В.П.** Информационный образовательный ресурс локального доступа «Алгоритм определения критериального уравнения прогрева». / В.П. Ангелюк, Д.А. Скотников. – Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18455 от 16.07.2012 Инв. Номер ВНТИЦ № 50201251018 от 16.07.2012 г.
6. **Ангелюк, В.П.** Устройство для измерения условной когезии. / В.П. Ангелюк, П.С. Попов, Д.Н. Катусов и др. – Патент РФ на полезную модель №125346 G01N33/12 Заявлено 08.06.2012; Опубл. 27.02.2013.
7. **Бредихин, С.А.** Технологическое оборудование мясокомбинатов [Текст] / С.А. Бредихин – М.: Колос, 2000. – 392 с.
8. **Дуда, А.И.** Технологическое оборудование мясоперерабатывающей отрасли: Учебное пособие для студентов вузов по специальностям 270900- «Технология мяса и мясопродуктов», 311500 – «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» [Текст] / А.И. Дуда – Саратов.: Изд-во СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2000. – 360 с.
9. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности Часть I. Оборудование для уоя и первичной обработки [Текст] / В.И. Ивашов – М.: Колос, 2001. – 552 с.
10. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть II. Оборудование для переработки мяса [Текст] / В.И. Ивашов – СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с.: ил.
11. **Курочкин, А.А.** Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. [Текст] / А.А. Курочкин, В.В. Лященко. Под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с.

12. **Горбатов, В.М.** Оборудование для убоя скота, птицы, производства колбасных изделий и птицепродуктов. Справочник [Текст] / В.М. Горбатов - М.: Пищевая промышленность, 1975 – 567 с.
13. **Корнюшко, Л.М.** Оборудование для производства колбасных изделий. Справочник [Текст] / Л.М. Корнюшко– М.: «Колос», 1993. – 304 с.
14. **Пелеев, А.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / А. И. Пелеев – М.: «Пищевая промышленность»1972г., 520 с.
15. **Рогов, И.А.** Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов и др. — М.: «Колос». 2000 — 368 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- База данных «Агропром за рубежом» <http://polpred.com>
- Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Мясной клуб <http://www.meat-club.ru>
- Пищевое оборудование. Переработка с\х продуктов: <http://www.foodinc.ru/cat/298/322/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий используется следующее материально-техническое обеспечение:

- лабораторные приборы и оборудование: устройство для измерения условной когезии, экспериментальная электростатическая коптильная установка периодического действия, пилотный стерилизатор сертикарного типа, подвесной путь, барабан для мойки субпродуктов БСН-1М, универсальный привод со сменным механизмом МС2-150 (мясорубка), волчки МП-105, МП-200, силовой измельчитель Ж6-ФИС, электрический варочный котел КПЭ-250, , шпигорезка ФШМ, шприц с двухвинтовым вытеснителем Я2-ФШВ, вакуум - шприцы ШВ-1, ФШВ, фаршемешалки Л5-ФМУ-150, ФМ-00, куттер, массажер УВМ,
- комплект мультимедийного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 260200.68 Продукты питания животного происхождения