

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.1 Химия и физика мясных и молочных продуктов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры
наименование кафедры

протокол № 10 от "10" 03 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры
наименование кафедры



Е.П. Мирошникова
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

М.В. Клычкова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Клычкова М.В., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: ознакомить студентов с основами теоретических знаний о химическом составе, структуре и свойствах компонентов мясного и молочного сырья; о механизмах превращения мясного сырья в процессе хранения и переработки; о влиянии различных факторов на скорость и глубину протекания технологических процессов; об основах рационального управления технологическими процессами, гарантированного получения мясных и молочных продуктов высокого качества и заданных свойств.

Задачей освоения дисциплины «Химия и физика мясных и молочных продуктов» является формированию знаний студентов в области основных технологических приёмов переработки мясного и молочного сырья:

- знать основы химии, физики мяса и молока в объеме, необходимом для решения производственных и исследовательских задач;
- уметь применить знания по химии, физике мяса и молока для обоснования параметров технологических процессов производства мясных и молочных продуктов;
- уметь исследовать состав и свойства мяса и молока;
- иметь представление о свойствах молока, положенных в основу современных методов исследования молока и отдельных его компонентов;
- знать тканевый химический состав мяса, механизмы их биосинтеза и прижизненных функций, а также биохимическую характеристику мяса, роль ферментов в посмертных превращениях тканей;
- знать факторы определяющие качество и свойства мяса;
- знать физико-химические изменения при посоле, тепловой обработке, копчении, сушке и вялении мясного сырья.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Органическая химия, Б.1.Б.23 Микробиология мясных и молочных продуктов*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Технология цельномолочной продукции*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основы химии, физики мяса и молока в объеме, необходимом для решения производственных и исследовательских задач Уметь: применить знания по химии, физике мяса и молока для обоснования параметров технологических процессов производства мясных и молочных продуктов. Владеть: методами исследования физико-химических свойств мясных и молочных продуктов с целью разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания животного происхождения	ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения
Знать: знать физико-химические основы безопасности сырья и готовой продукции мясной и молочной промышленности Уметь: проводить физико-химическую оценку сырья и готовой продукции с целью получения биологически безопасных продуктов питания животного происхождения	ПК-9 готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: методологией физико-химической оценки соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	
Знать: правила и способы физико-химических измерений мясного и молочного сырья, а также продуктов их переработки Уметь: представлять и внедрять результаты физико-химических исследований мясных и молочных продуктов; Владеть: навыками измерения, наблюдения и составления описания физико-химических исследований мясных и молочных продуктов, обобщения данных для составления отчетов и научных публикаций и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.	ПК-27 способностью измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	288
Контактная работа:	68,25	69,25	137,5
Лекции (Л)	34	18	52
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	75,75	74,75	150,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение.	28	6	-	12	10
2	Автолитические изменения животных тканей.	14	4	-	-	10
3	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов.	18	4	-	4	10
4	Холодильная обработка мясного сырья.	14	4	-	-	10
5	Посол мяса.	20	4	-	6	10
6	Тепловая обработка мяса.	20	4	-	6	10
7	Копчение мяса и мясопродуктов.	14	4	-	-	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Сушка мяса и мясопродуктов.	16	4	-	6	6
	Итого:	144	34	-	34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Молоко и его состав	22	2	4	6	10
10	Составные части молока	26	2	-	14	10
11	Молоко как полидисперсная система	20	2	-	-	18
12	Химические, физические и органолептические свойства молока	32	4	4	10	14
13	Физико-химические свойства молока при его хранении и обработке	18	4	4	-	10
14	Изменение составных частей молока в процессе его переработки	26	4	4	4	14
	Итого:	144	18	16	34	76
	Всего:	288	52	16	68	152

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение. Мышечная ткань. Морфология функции клеточных органелл, биосинтез веществ. Химический состав. Характеристика белков и ферментов. Характеристика небелковых компонентов мышечной ткани. Соединительная ткань. Разновидности. Характеристика плотной эластичной и рыхлой соединительной ткани. Морфологические и химические особенности хрящевой и костной тканей. Характеристика белков. Кровь. Морфологический, химический состав и свойства крови. Биологические функции крови. Строение и свойства белков крови. Небелковые компоненты крови. Пищевая ценность крови и ее фракций. Пути промышленного использования. Жировая ткань. Строение, состав и свойства жировой ткани. Физико-химические свойства жиров. Гидролиз и окисление жиров. Принципы предохранения жиров от порчи. Белки и ферменты ткани. География распространения ткани в туше животных и птицы. Биологическая функция ткани. Пищевая и промышленная ценность. Нервная ткань. Строение, химический состав. Кишечное, эндокринно-ферментное и кератинсодержащее сырьё. Особенности строения, состава и свойств покровной ткани и ее производных. Прижизненные функции. Белковые вещества. Направления промышленного использования. Мясо. Промышленное понятие о мясе. Тканевый и химический состав мяса. Пищевая и биологическая ценность. Органолептические и технологические показатели качества. Факторы, определяющие качество мяса. Роль мяса в питании человека.

№ 2. Автолитические изменения животных тканей. Понятие об автолизе. Автолитические превращения мышечной ткани. Стадии автолиза. Изменения в углеводной и белковой системах мяса при автолизе. Факторы, влияющие на интенсивность автолитических превращений. Изменение органолептических и технологических свойств мяса в ходе автолиза. Современные представления о ходе автолитических изменений в мясе различных групп качества (NOR, PSE, DFD). Понятие об автолизе. Автолитические превращения мышечной ткани. Стадии автолиза. Изменения в углеводной и белковой системах мяса при автолизе. Факторы, влияющие на интенсивность автолитических превращений. Изменение органолептических и технологических свойств мяса в ходе автолиза. Современные представления о ходе автолитических изменений в мясе различных групп качества (NOR, PSE, DFD). Автолитические изменения жировой ткани, крови, их значение.

№ 3. Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов. Механизм гнилостной порчи мяса и других продуктов убоя. Изменение показателей качества мяса. Классификация мяса по степени свежести. Технологические приемы торможения и предотвращения микробиальной порчи мяса и мясопродуктов. Понятие о концепции барьерной технологии пищевых продуктов. Важнейшие факторы (барьеры) и их возможные комбинации. Биохимические основы использования конкурирующих микроорганизмов в технологии мясопродуктов, комбинаций традиционных и потенциальных сохраняющих факторов.

№ 4. Холодильная обработка мясного сырья. Способы холодильной обработки мяса. Изменение органолептических, физико-химических, технологических свойств мяса, пищевой ценности в ходе автолитических, микробиологических процессов и взаимодействия с окружающей средой при охлаждении и хранении мяса и мясопродуктов в охлажденном виде. Влияние процессов кристаллизации, рекристаллизации влаги и сублимации льда при замораживании и хранении на показатели качества мяса при размораживании. Использование сохраняющих барьеров при холодильной обработке мяса с целью стабилизации его качества.

№ 5. Посол мяса. Общая характеристика посола. Массообменные процессы при посоле. Причины и технологическое значение изменения водосвязывающей способности мяса при посоле. Стабилизация окраски мяса при посоле; механизм формирования нитритной окраски. Гидролитические изменения белков и липидов при посоле мясного сырья, их значение. Роль тканевых и микробиальных ферментов

№ 6. Тепловая обработка мяса. Цель и методы тепловой обработки. Изменение белков мяса при тепловой обработке. Денатурация, агрегирование белков, сваривание и гидротермический распад коллагена. Формирование вкуса и аромата продукта при тепловой обработке. Значение реакции меланоидинообразования. Пастеризующий эффект нагрева при умеренных температурах. Изменения витаминов. Понятие о стерилизации. Изменения в мясе при высокотемпературном нагреве. Влияние на микрофлору. Гидролиз высокомолекулярных азотистых соединений, липидов; превращение экстрактивных веществ, витаминов; структурные изменения. Значение процессов, протекающих в мясе при стерилизации, для формирования качества мясопродуктов.

№ 7. Копчение мяса и мясопродуктов. Понятие о копчении. Цель копчения. Изменение органолептических показателей качества мяса при копчении. Бактерицидный и антиокислительный эффекты копчения. Сущность биохимических и структурных изменений, происходящих при холодном копчении, их влияние на качество сырокопченых мясопродуктов. Понятие о коптильных препаратах.

№ 8. Сушка мяса и мясопродуктов. Цель сушки при производстве мясопродуктов. Формирование структуры, окраски, вкусо-ароматических характеристик мясопродуктов как следствие комплекса взаимосвязанных изменений, происходящих при сушке. Значение ферментативных процессов при формировании качества продуктов при сушке. Влияние сушки на микробиологическую стабильность продуктов.

№ 9. Молоко и его состав. Этапы и перспективы развития химии и физики молока. Пищевая ценность молока, роль молока и молочных продуктов в питании человека. Химический состав молока. Сухое вещество и сухой обезжиренный остаток. Влияние различных факторов на химический состав молока. Особенности состава и свойств молока, полученного от больных животных. Сравнение химического состава коровьего молока с составом молока других сельскохозяйственных животных и с женским молоком. Образование молока. Строение секреторной ткани и клеток молочной железы.

№ 10. Составные части молока. *Белки.* Структура белков молока. Содержание в молоке. Казеин – основной белок молока. Состав казеина, химические и физические свойства. Соли Азеина – казеинаты. Сывороточные белки молока. Протеозопептоны, их состав и свойства. Небелковые азотистые соединения. *Липиды.* Содержание в молоке. Классификация липидов. Жирнокислотный состав молочного жира. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Глицеридный состав молочного жира. Полиморфизм молочного жира. Физико-химические свойства молочного жира. Гидролиз. Окисление. Фосфолипиды и стерины. Лецитин – важнейший фосфолипид молока. *Углеводы.* Лактоза, как основной углевод молока. Изомерные формы лактозы. Физические и химические свойства. Другие углеводы молока. *Минеральные вещества молока.* Макро- и микроэлементы. Понятие соли молока. Факторы, влияющие на солевой состав молока. Роль солей в технологии молока и молочных продуктов. *Биологически активные и другие вещества в молоке.* Витамины молока. Жиро- и водорастворимые. Ферменты молока. Нативные и микробные ферменты. Использование свойств ферментов в

оценке качества молока. Гормоны молока. Газы молока. Посторонние вещества в молоке. Методы их обнаружения в молоке и способы обеззараживания молока.

№ 11. Молоко как полидисперсная система. Дисперсные системы молока. Коллоидная фаза. Казеинаткальцийфосфатный комплекс молока, его состав, дисперсные свойства. Коагуляция казеина кислотная и сычужная. Коагуляция сывороточных белков. Копреципитация казеина и сывороточных белков. Фаза эмульсии. Стабильность эмульсии молочного жира, факторы стабильности. Оболочка жирового шарика. Фаза истинного раствора. Молекулярно-дисперсное состояние лактозы, ионно-дисперсное состояние минеральных солей.

№ 12. Химические, физические и органолептические свойства молока. Кислотность титруемая и активная. Буферная емкость. Окислительно-восстановительный потенциал молока. Плотность, вязкость, электропроводность, теплофизические и оптические свойства молока. Осмотическое давление и температура замерзания молока. Использование в контроле натуральности молока. Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении. Основы сенсорной оценки молока.

№ 13. Физико-химические свойства молока при его хранении и обработке. Изменение молока при его хранении и транспортировки, при его охлаждении и замораживании. Изменение составных частей молока при механическом воздействии и при тепловой обработке. Изменение казеинаткальцийфосфатного комплекса. Изменение жира молока, лактозы. Образование лактулозы. Изменение молока при сгущении и сушке. Роль солей – стабилизаторов.

№ 14. Изменение составных частей молока в процессе его переработки. Брожение молочного сахара. Виды брожения. Механизм образования диацетила, ацетоина и ацетальдегида. Гидролиз белков. Основные стадии и продукты протеолиза. Образование вкусовых и ароматических веществ. Ферментативный гидролиз молочного жира. Значение липолиза в технологии молочных продуктов. Окисление молочного жира. Гидролиз и окисление фосфолипидов. Изменение молочных продуктов при их длительном хранении.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение химического состава мышечной ткани	4
2	1	Определение ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в мышечной ткани	4
3	1	Исследование состава костной ткани	4
4	3	Изменение свойств мяса и мясопродуктов. Биохимические методы определения свежести мяса	4
5	5	Исследования качества котлет	6
6	6	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием технологических факторов	6
7	8	Биохимические методы исследования мясных бульонных кубиков	6
8	9	Отбор средних проб молока для анализа и их сохранение. Органолептическая оценка молока	6
9	10	Определение жира молока	4
10	10	Определение белков молока	4
11	10	Определение сухого вещества, СОМО и других компонентов молока	6
12	12	Определение плотности молока.	4
13	12	Санитарно-гигиенические показатели качества молока	6
14	14	Контроль натуральности молока и его пастеризации	4
		Итого:	68

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	9	Сравнение химического состава коровьего молока с составом молока других сельскохозяйственных животных и с женским молоком.	4
2	12	Основы сенсорной оценки молока	4
3	13	Изменение молока при сгущении и сушке	4
4	14	Изменение молочных продуктов при их длительном хранении	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Биохимия мяса и молока : учебное пособие / сост. В.В. Родин, В.А. Эльгайтаров ; ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. - 120 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138873>

2. Богатова, О. В. Промышленные технологии производства молочных продуктов [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 260200.2 "Продукты питания животного происхождения" / О. В. Богатова, Н. Г. Догарева, С. В. Стадникова. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2014. - 269 с.

3. Догарева Н. Г. Технологические особенности производства молочных продуктов (технология продуктов цельномолочной отрасли)[Электронный ресурс] / Догарева Н. Г. - ОГУ, 2012.

5.2 Дополнительная литература

1. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 320 с.:ил.

2. Мирошникова, Е.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / Е. П. Мирошникова, О. В. Богатова, С. В. Стадникова. - Оренбург: ОГУ, 2005. - 247 с.

3. Рогожин, В. В. Биохимия мышц и мяса [Текст] : учеб. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 240 с.

5.3 Периодические издания

Вестник Российской Академии Наук : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

Достижения науки и техники АПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Известия высших учебных заведений. Пищевая технология : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Молочная промышленность : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Мясная индустрия : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Пищевая промышленность : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://gostexpert.ru> - Единая база ГОСТов РФ;

1. <http://gostexpert.ru> - Единая база ГОСТов РФ.

2. <http://molokorus.ru> - Ассоциация «Производители и переработчики молока».

3. <http://emeat.ru> - Информационно-аналитическое агентство «Имит».

4. <http://svек56.ru> - Сводный электронный каталог библиотек Оренбурга и Оренбургской области.

5. <http://www.orenport.ru> - Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья.

6. <http://biblioclub.ru> - Университетская библиотека он-лайн.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1.Операционные системы для рабочих станций MicrosoftWindows.

2.Офисныеприложениядлярабочихстанций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторно-практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы обучающихся(20604, 20603, 20624). Для реализации дисциплины используется мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения(лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты).

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.1 Химия и физика мясных и молочных продуктов»

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
код и наименование

Направленность: общий профиль

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 и 2019/2020 учебные годы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

биотехнологии животного сырья и аквакультуры

наименование кафедры

протокол № 8 от "1" 03 2018г.

Заведующий кафедрой

Биотехнологии животного сырья и аквакультуры

наименование кафедры


подпись

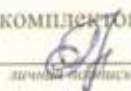
Е.П. Мирошникова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Н.Н. Грицай

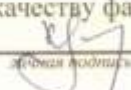

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

Т.М. Крахмалева


личная подпись

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.2 Дополнительная литература

✓ Добрынина, А.Ф. Физико-химические основы анализа пищи : учебно-методическое пособие / А.Ф. Добрынина, Е.С. Кривцова, Е.Д. Торсуева ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет". - Казань : КГТУ, 2010. - 79 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270579>