



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 15.07.2023 14:34:13  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический институт  
Кафедра Технологии хранения и переработки продуктов животноводства

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора технологического  
института Бредихин С.А.

“ 30 ” августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.04 Основы моделирования продуктов**  
**животноводства с заданными свойствами**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность: Технология производства, хранения и переработки  
продукции животноводства



Курс 4  
Семестр 8

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2021


Москва, 2021

Разработчики:

Красуля Ольга Николаевна, доктор тех. наук, профессор  
Казакова Екатерина Владимировна, кандидат с.-х. наук, доцент

  
  
«23» августа 2021 г.


Рецензент: Сычева Ирина Николаевна, кандидат с.-х. наук, доцент

  
«25» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Программа обсуждена на заседании кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства  
протокол № 1 от «30» августа 2021 г.


И.о. зав. кафедрой Грикшас Стяпас Антанович,  
доктор с.-х. наук, профессор

  
«25» августа 2021 г.


**Согласовано:**

Председатель учебно - методической  
комиссии технологического института  
Дунченко Н.И. д.т.н., зав. кафедрой, профессор


Протокол № 1

  
«30» августа 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Технологии хранения и переработки  
плодоовощной и растениеводческой продукции  
Масловский С.А., к.с.-х. наук, доцент

  
«25» августа 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
Эдманов С.Б.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	16
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
7.1 Основная литература.....	19
7.2 Дополнительная литература.....	19
7.3 Нормативные правовые акты.....	20
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	20
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	20
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	21
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	22
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	22



**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.04 «Основы моделирования продуктов животноводства с заданными свойствами» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07» Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у бакалавров необходимых базовых теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области технологии производства и переработки молока, мяса и рыбы, позволяющих им использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных, мясных и рыбных продуктов, владеть методами первичной обработки и переработки молока, мяса и рыбы, применять знания в производстве молочных, мясных и рыбных продуктов с использованием ресурсосберегающих технологий.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.4.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина базируется на знаниях бакалавров, полученных при изучении фундаментальных и части специальных дисциплин, строится на современных технологиях переработки и производства мясных и рыбной продукции, получаемой с применением современных технологий на основе сырья животного происхождения.

Дисциплина охватывает широкий круг вопросов, связанных с приобретением знаний и умений бакалаврами, необходимых для самостоятельного решения практических задач перерабатывающей отрасли по организации технологического процесса производства продуктов из сырья животного происхождения, использованию и совершенствованию действующих технологических процессов, рациональной переработки молочного, мясного и рыбного сырья, обеспечивающих современные требования к качеству, биологической ценности и экологической безопасности продукции животноводства.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 часов/ 5 зач. единиц.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой



### **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у бакалавров необходимых базовых теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области технологии производства и переработки молока, мяса и рыбы, позволяющих им использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных, мясных и рыбных продуктов, владеть методами первичной обработки и переработки молока, мяса и рыбы, применять знания в производстве молочных, мясных и рыбных продуктов с использованием ресурсосберегающих технологий.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы моделирования продуктов животноводства с заданными свойствами» включена в перечень дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина «Основы моделирования продуктов животноводства с заданными свойствами» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы моделирования продуктов животноводства с заданными свойствами» являются «Производство продукции животноводства», «Технология молока и молочных продуктов», «Технология мяса и мясных продуктов», «Пищевые добавки и ингредиенты в молочной, мясной и рыбной промышленности».

Дисциплина «Основы моделирования продуктов животноводства с заданными свойствами» является основополагающей для подготовки и написания выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

Особенностью дисциплины является комплексное изучение теоретических и прикладных навыков в области производства и переработки продукции животноводства.

Рабочая программа дисциплины «Основы моделирования продуктов животноводства с заданными свойствами» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос - 2	Способен реализовывать технологии хранения и переработки молока	<p>ПКос-2.1 - Использует знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных продуктов</p> <p>ПКос-2.2 - Владеет методами первичной обработки и переработки молока</p> <p>ПКос-2.4 - Применяет знания в производстве молочных продуктов с использованием ресурсосберегающих технологий</p>	<p>использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных продуктов</p> <p>применять методы первичной обработки и переработки молока</p> <p>использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных продуктов</p>	<p>способностью использования знаний о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных продуктов</p> <p>способностью применять методы первичной обработки и переработки молока</p> <p>способностью использования знаний о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии молочных продуктов</p>	
2.						
3.						
4.	ПКос - 3	Способен реализовывать технологии хранения и переработки мяса и рыбы	<p>ПКос-3.1 - Использует знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии мясных продуктов</p> <p>ПКос-3.2 - Владеет методами первичной обработки и переработки мяса и рыбы</p> <p>ПКос-3.4 - Применяет знания в производстве мясных и рыбных продуктов с использованием ресурсосберегающих технологий</p>	<p>биологические особенности сельскохозяйственных животных</p> <p>методы первичной обработки мяса и рыбы</p> <p>ресурсосберегающие технологии переработки мяса и рыбы</p>	<p>использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии мясных продуктов</p> <p>применять методы первичной обработки и переработки мяса и рыбы</p> <p>применять ресурсосберегающие технологии в переработке мяса и рыбы</p>	<p>способностью использования знаний о биологических особенностях сельскохозяйственных животных в технологии мясных продуктов</p> <p>способностью применять методы первичной обработки и переработки мяса и рыбы</p> <p>знаниями ресурсосберегающих технологий в переработке мяса рыбы</p>
5.						
6.						



#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего /*	в т.ч. по семестрам
		№8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180/4</b>	<b>180/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
<b>Аудиторная работа</b>	<b>90,4/4</b>	<b>90,4/4</b>
<i>в том числе:</i>	90,4/4	90,4/4
<i>лекции (Л)</i>	38	38
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	26/4	26/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	26	26
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>89,6</b>	<b>89,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	80,6	80,6
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет с оценкой

\* в том числе практическая подготовка.

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1</b> Качество продуктов и методы его оценки	34,6	6	6	2	0	20,6
<b>Раздел 2</b> Математическое моделирование рецептур и технологий молочных продуктов	68/2	16	10/2	12	0	30
<b>Раздел 3</b> Математическое	68/2	16	10/2	12	0	30



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
моделирование рецептур и технологий мясных и рыбных продуктов						
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0	0	0	0,4	0
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	-	-	-	-	9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180/4</b>	<b>38</b>	<b>26/4</b>	<b>26</b>	<b>0,4</b>	<b>89,6</b>

\* в том числе практическая подготовка.

### Раздел 1 Качество продуктов и методы его оценки

**Тема 1** Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий

**Тема 2** Квалиметрия - наука об изучении качества объекта

**Тема 3** Комплексная оценка качества молочных, мясных и рыбных продуктов

### Раздел 2 Математическое моделирование рецептур и технологий молочных продуктов

**Тема 4** Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в молочном производстве

**Тема 5** Структурный анализ и формализация описания молочных продуктов

**Тема 6** Математическое моделирование рецептур и функционально -технологический свойств молочных продуктов. Модели и методы.

**Тема 7** Моделирование рецептур молочных продуктов с применением симплекс метода

**Тема 8** Моделирование рецептур молочных продуктов для определения оптимального соотношения компонентов

**Тема 9** Моделирование рецептур молочных продуктов с выделением доминирующего компонента

**Тема 10** Программный комплекс по расчету рецептур молочных продуктов

**Тема 11** Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности молочных продуктов

### Раздел 3 Математическое моделирование рецептур и технологий мясных и рыбных продуктов

**Тема 12** Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в мясном и рыбном производстве

**Тема 13** Структурный анализ и формализация описания мясных и рыбных продуктов

**Тема 14** Математическое моделирование рецептур и функционально -технологический свойств мясных и рыбных продуктов. Модели и методы.

**Тема 15** Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с применением симплекс метода

**Тема 16** Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов для определения оптимального соотношения компонентов

**Тема 17** Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с выделением доминирующего компонента

**Тема 18** Программный комплекс по расчету рецептур мясных и рыбных продуктов

**Тема 19** Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности мясных и рыбных продуктов



### 4.3 Лекции/практические и лабораторные занятия

#### Содержание лекций, практикума, и контрольные мероприятия

Таблица 4

№ п/п	№раздела	№и название лекций/ практических и лабораторных занятий	Форми- руемые компе- тенции	Вид кон- трольно- го меро- приятия	Кол-во часов/ из них практиче- ская подготов- ка	
1.	<b>Раздел 1 Качество продуктов и методы его оценки</b>					
	Тема 1 Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	<b>Лекция №1</b> Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4		2	
		<b>Практическая работа №1</b> Основные понятия качества продуктов	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4	Защита практической работы	2	
	Тема 2 Квалиметрия - наука об изучении качества объекта	<b>Лекция №2</b> Квалиметрия - наука об изучении качества объекта	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4		2	
		<b>Практическая работа №2</b> Методы формализованной оценки качества продуктов	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4	Защита практической работы	2	
	Тема 3 Комплексная оценка качества молочных, мясных и рыбных продуктов	<b>Лекция №3</b> Комплексная оценка качества молочных, мясных и рыбных продуктов	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4		2	
		<b>Практическая работа №3</b> Методы получения комплексной оценки	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4	Защита практической работы	2	
		<b>Лабораторная работа №1</b> Комплексная оценка качества конкретного готового продукта	ПКос-2.2 ПКос-2.4 ПКос-3.2 Пкос-3.4	Защита лабораторной работы	2	
	2	<b>Раздел 2 Математическое моделирование рецептур и технологий молочных продуктов</b>				
		Тема 4 Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в молочном производстве	<b>Лекция №4</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в молочном производстве	ПКос-2.1 ПКос-2.2 Пкос-2.4		2
<b>Практическая работа №4</b> Изучение основных понятий моделирования технологий молочных продуктов			ПКос-2.1 ПКос-2.2 Пкос-2.4	Защита практической работы	2	
<b>Лабораторная работа №2</b> Изуче-			ПКос-2.1	Защита	2	



№ п/п	№раздела	№и название лекций/ практических и лабораторных занятий	Форми- руемые компе- тенции	Вид кон- трольно- го меро- приятия	Кол-во часов/ из них практиче- ская подготов- ка
		ние методологии и методов моде- лирования технологий молочных продуктов	ПКос-2.2 ПКос-2.4	лабора- торной работы	
	<b>Тема 5</b> Струк- турный анализ и формализация описания мо- лочных продук- тов	<b>Лекция №5</b> Структурный анализ и формализация описания молоч- ных продуктов	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
		<b>Лабораторная работа №3</b> описа- ние структурных элементов тех- нологических операций и их взаи- модействия	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита лабора- торной работы	2
	<b>Тема 6</b> Матема- тическое моде- лирование ре- цептур и функ- ционально - технологический свойств молоч- ных продуктов. Модели и мето- ды	<b>Лекция №6</b> Математическое мо- делирование рецептур и функцио- нально -технологический свойств молочных продуктов. Модели и методы	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
		<b>Лабораторная работа №4</b> Фор- мализация описание пищевых технологий	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита лабора- торной работы	2
		<b>Практическая работа №5</b> Ли- нейные и нелинейные модели функционально -технологических свойств продуктов	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита практиче- ской ра- боты	2/2
	<b>Тема 7</b> Модели- рование рецеп- тур молочных продуктов с применением симплекс метода	<b>Лекция №7</b> Моделирование ре- цептур молочных продуктов с применением симплекс метода	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
		<b>Лабораторная работа №5</b> Оценка функционально технологических свойств продукта с применением линейных и нелинейных моделей	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита лабора- торной работы	2
		<b>Практическая работа №6</b> Разра- ботка рецептуры продукта с применением симплекс метода	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита практиче- ской ра- боты	2
	<b>Тема 8</b> Модели- рование рецеп- тур молочных продуктов для определения оп- тимального со- отношения ком- понентов	<b>Лекция №8</b> Моделирование ре- цептур молочных продуктов для определения оптимального соот- ношения компонентов	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
		<b>Лабораторная работа №6</b> Моде- лирование рецептуры молочных продуктов с оптимальным соот- ношением компонентов (с приме- нением методов линейного моде- лирования).	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита лабора- торной работы	2
		<b>Практическая работа №7</b> Моде- лирование рецептуры молочных продуктов с оптимальным соот- ношением растительных компо-	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита практиче- ской ра- боты	2



№ п/п	№раздела	№и название лекций/ практических и лабораторных занятий	Форми- руемые компе- тенции	Вид кон- трольно- го меро- приятия	Кол-во часов/ из них практиче- ская подготов- ка
		ментов (с применением методов линейного моделирования).			
	<b>Тема 9</b> Моделирование рецептур молочных продуктов с выделением доминирующего компонента	<b>Лекция №9</b> Моделирование рецептур молочных продуктов с выделением доминирующего компонента	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
<b>Лабораторная работа №7</b> Моделирование рецептуры творожного продукта с выделением доминирующего компонента		ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита лабораторной работы	2	
<b>Практическая работа №8</b> Моделирование рецептуры кисломолочного напитка с выделением доминирующего компонента		ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита практической работы	2	
	<b>Тема 10</b> Программный комплекс по расчету рецептур молочных продуктов	<b>Лекция №10</b> Программный комплекс по расчету рецептур молочных продуктов	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
	<b>Тема 11</b> Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности молочных продуктов	<b>Лекция №11</b> Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности молочных продуктов	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4		2
2	<b>Раздел 3 Математическое моделирование рецептур и технологий мясных и рыбных продуктов</b>				
	<b>Тема 12</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в мясном и рыбном производстве	<b>Лекция №12</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в мясном и рыбном производстве	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
<b>Практическая работа №9</b> Изучение основных понятий моделирования технологий молочных продуктов		ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита практической работы	2	
<b>Лабораторная работа №8</b> Изучение методологии и методов моделирования технологий молочных продуктов		ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.4	Защита лабораторной работы	2	
	<b>Тема 13</b> Структурный анализ и формализация описания мясных и рыбных продуктов	<b>Лекция №13</b> Структурный анализ и формализация описания мясных и рыбных продуктов	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
		<b>Лабораторная работа №9</b> Описание структурных элементов технологических операций и их взаимодействия	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита лабораторной работы	2



№ п/п	№раздела	№и название лекций/ практических и лабораторных занятий	Форми- руемые компе- тенции	Вид кон- трольно- го меро- приятия	Кол-во часов/ из них практиче- ская подготов- ка
	<b>Тема 14</b> Математическое моделирование рецептур и функционально - технологический свойств мясных и рыбных продуктов. Модели и методы	<b>Лекция №14</b> Математическое моделирование рецептур и функционально -технологический свойств мясных и рыбных продуктов. Модели и методы	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
		<b>Лабораторная работа №10</b> Формализация описание пищевых технологий	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита лабораторной работы	2
		<b>Практическая работа №10</b> Линейные и нелинейные модели функционально -технологических свойств продуктов	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита практической работы	2
	<b>Тема 15</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с применением симплекс метода	<b>Лекция №15</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с применением симплекс метода	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
		<b>Практическая работа №11</b> Оценка функционально технологических свойств продукта с применением линейных и нелинейных моделей	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита практической работы	2
		<b>Лабораторная работа №11</b> Разработка рецептуры продукта с применением симплекс метода	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 16</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов для определения оптимального соотношения компонентов	<b>Лекция №16</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов для определения оптимального соотношения компонентов	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
		<b>Практическая работа №12</b> Моделирование рецептуры с оптимальное соотношение компонентов (с применением методов линейного моделирования).	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита практической работы	2/2
		<b>Лабораторная работа №12</b> Моделирование рецептуры с оптимальное соотношение растительных компонентов (с применением методов линейного моделирования).	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 17</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с выделением доминирующего компонента	<b>Лекция №17</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с выделением доминирующего компонента	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
		<b>Практическая работа №13</b> Моделирование рецептуры мясного полуфабриката с выделением доминирующего компонента	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита практической работы	2



№ п/п	№раздела	№и название лекций/ практических и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		<b>Лабораторная работа №13</b> Моделирование рецептуры мясного рубленого полуфабриката с выделением доминирующего компонента	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4	Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 18</b> Программный комплекс по расчету рецептур мясных и рыбных продуктов	<b>Лекция №18</b> Программный комплекс по расчету рецептур мясных и рыбных продуктов	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2
	<b>Тема 19</b> Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности мясных и рыбных продуктов	<b>Лекция №19</b> Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности мясных и рыбных продуктов	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.4		2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Качество продуктов и методы его оценки</b>		
1	<b>Тема 1</b> Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	Понятие качество продуктов. Организации по стандартизации качества. Стандарты оценивающие качества: международные ISO и российские ГОСТ, ТУ, ТИ. Понятия качества: «потребность, объект, процесс, продукция. Группы, определяющие качество продукта характеризующие пищевую ценность, органолептические, санитарно-гигиенические, технологические. Факторы, влияющие на качество продуктов: прижизненные, технологические, условия хранения (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4; ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).
	<b>Тема 2</b> Квалиметрия - наука об изучении качества объекта	Основные задачи квалиметрии. Основные понятия и термины квалиметрии. Основные принципы квалиметрии (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4; ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).
	<b>Тема 3</b> Комплексная оценка качества молочных, мясных и рыбных продуктов	Алгоритм комплексной оценки качества. Методы получения комплексной оценки. Комплексный показатель качества. Математическая модель, учитывающая показатели качества отдельных свойств продуктов (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).



№ п/п	№раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 2 Математическое моделирование рецептур и технологий молочных продуктов</b>		
2	<b>Тема 4</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в молочном производстве	Основные понятия и термины. Понятие системы. Виды систем. Понятие рецептурной смеси. Функционально-технологические свойства системы. Оптимизация. Информационная неопределенность. Вербальная, операторная, нечеткая, математическое моделирование рецептур и технологий (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)
	<b>Тема 5</b> Структурный анализ и формализация описания молочных продуктов	Структурный и функциональный анализ технологий. Технология как сложная система управления. Фазовое пространство состояний технологий. Фазовая траектория технологий. «Трубка» траекторий технологий. Структурные элементы технологий: средства воздействия, сырье, полуфабрикат, продукт, средство управления и средство контроля (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)
	<b>Тема 6</b> Математическое моделирование рецептур и функционально-технологический свойств молочных продуктов. Модели и методы	Алгоритм разработки математическое моделирование рецептур. Линейные модели функционально технологических свойств (водосвязывающая способность содержания влаги, жира, белка, минеральных веществ). Нелинейные модели – динамической вязкости, плотности, показатели активной кислотности, предельного напряжения сдвига и усилия среза (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)
	<b>Тема 7</b> Моделирование рецептур молочных продуктов с применением симплекс метода	Многокомпонентные молочные продукты- определение критериев оптимальности. Информационный банк данных. Балансовые линейные уравнения по химическому составу конечного продукта. Симплекс метод- основные понятия и сфера применения (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)
	<b>Тема 8</b> Моделирование рецептур молочных продуктов для определения оптимального соотношения компонентов	Натурное и математическое моделирование. Потребительские свойства и их оценка. Составление уравнений с учетом ограничений по каждой потребительской характеристике продукта. Работа пользователя приложение Microsoft, Excel (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)
	<b>Тема 9</b> Моделирование рецептур молочных продуктов с выделением доминирующего компонента	Понятие доминирующего компонента. Модель функционально технологических свойств рецептурной смеси. Натурное, математическое моделирование. Расчет количественных показателей, характеризующих потребительские свойства пищевой системы. Проверка модели на адекватность (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)
	<b>Тема 10</b> Программный комплекс по расчету рецептур молочных продуктов	Основные блоки программного комплекса: база банных, база знаний, устройства логического вывода. Алгоритм работы экспертной системы, технические характеристики программного комплекса. Интерфейс для работы с БД. Расчет оптимальной рецептуры и потребительским свойствам с применением Microsoft, Excel



№ п/п	№раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<p><b>Тема 11</b> Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности молочных продуктов</p>	<p>(ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)</p> <p>Отбор проб для проведения органолептической оценки. ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции" Общие условия проведения органолептической оценки. Алгебраический подход к обработке оценок органолептических показателей качества продукта. Понятие меры сходства образца и эталона. Оптимизационный подход к обработке полученных оценок органолептических показателей. Понятие пищевой и биологической ценности. Основные показатели. Модель определения аминокислотного, жирнокислотного, углеводного состава и энергетической ценности, предложенная академиком Липатовым Н.Н. (мл). Проверка модели на адекватность (ПКос-2.2 ПКос-2.3 ПКос-2.4)</p>
<p><b>Раздел 3 Математическое моделирование рецептур и технологий мясных и рыбных продуктов</b></p>		
	<p><b>Тема 12</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в мясном и рыбном производстве</p>	<p>Основные понятия и термины. Понятие системы. Виды систем. Понятие рецептурной смеси. Функционально-технологические свойства системы. Оптимизация. Информационная неопределенность. Вербальная, операторная, нечеткая, математическое моделирование рецептур и технологий (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).</p>
	<p><b>Тема 13</b> Структурный анализ и формализация описания мясных и рыбных продуктов</p>	<p>Структурный и функциональный анализ технологий. Технология как сложная система управления. Фазовое пространство состояний технологий. Фазовая траектория технологий. «Трубка» траекторий технологий. Структурные элементы технологий: средства воздействия, сырье, полуфабрикат, продукт, средство управления и средство контроля (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).</p>
	<p><b>Тема 14</b> Математическое моделирование рецептур и функционально-технологический свойств мясных и рыбных продуктов. Модели и методы</p>	<p>Алгоритм разработки математическое моделирование рецептур. Линейные модели функционально технологических свойств - (водосвязывающая способность содержания влаги, жира, белка, минеральных веществ). Нелинейные модели – динамической вязкости, плотности, показатели активной кислотности, предельного напряжения сдвига и усилия среза (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).</p>
	<p><b>Тема 15</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с применением симплекс метода</p>	<p>Многокомпонентные молочные продукты- определение критериев оптимальности. Информационный банк данных. Балансовые линейные уравнения по химическому составу конечного продукта. Симплекс метод- основные понятия и сфера применения (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).</p>
	<p><b>Тема 16</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов для определения оптималь-</p>	<p>Натурное и математическое моделирование. Потребительские свойства и их оценка. Составление уравнений с учетом ограничений по каждой потребительской характеристике продукта. Работа пользователя приложение Microsoft, Excel (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).</p>



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ного соотношения компонентов	
	<b>Тема 17</b> Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с выделением доминирующего компонента	Понятие доминирующего компонента. Модель функционально-технологических свойств рецептурной смеси. Натурное, математическое моделирование. Расчет количественных показателей, характеризующих потребительские свойства пищевой системы. Проверка модели на адекватность (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).
	<b>Тема 18</b> Программный комплекс по расчету рецептур мясных и рыбных продуктов	Основные блоки программного комплекса: база банных, база знаний, устройства логического вывода. Алгоритм работы экспертной системы, технические характеристики программного комплекса. Интерфейс для работы с БД. Расчет оптимальной рецептуры и потребительским свойствам с применением Microsoft, Excel (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).
	<b>Тема 19</b> Моделирование оценки потребительских свойств, пищевой и биологической ценности мясных и рыбных продуктов	Отбор проб для проведения органолептической оценки. ГОСТ9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. Алгебраический подход к обработке оценок органолептических показателей качества продукта. Понятие меры сходства образца и эталона. Оптимизационный подход к обработке полученных оценок органолептических показателей. Понятие пищевой и биологической ценности. Основные показатели. Модель определения аминокислотного, жирнокислотного, углеводного состава и энергетической ценности, предложенная академиком Липатовым Н.Н. (мл). Проверка модели на адекватность (ПКос-3.2 ПКос-3.3 ПКос-3.4).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	Л Проблемная лекция
2.	Комплексная оценка качества молочных, мясных и рыбных продуктов	Л Проблемная лекция
3.	Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий в молочном производстве	Л Проблемная лекция
4.	Математическое моделирование рецептур и функционально-технологических свойств молочных продуктов. Модели и методы	Л Проблемная лекция
5.	Изучение методологии и методов моделирования технологий молочных продуктов	ЛР Работа в малых группах
6.	Линейные и нелинейные модели функционально-технологических свойств продуктов	ПР Работа в малых группах



№п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
7.	Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов для определения оптимального соотношения компонентов	Л	Проблемная лекция
8.	Моделирование рецептур мясных и рыбных продуктов с выделением доминирующего компонента	Л	Проблемная лекция
9.	Оценка функционально технологических свойств продукта с применением линейных и нелинейных моделей	ПР	Работа в малых группах
10.	Моделирование рецептуры с оптимальное соотношение растительных компонентов (с применением методов линейного моделирования).	ЛР	Работа в малых группах

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 1. Примерные варианты контрольных работ:

##### Вариант №1

Алгоритм программного комплекса для расчета и контроля качества рецептур мясных и рыбных продуктов.

##### Вариант №2

Методология и алгоритм моделирования показателей пищевой, биологической и энергетической ценности мясных и рыбных продуктов.

##### Вариант №3

Алгоритм моделирование рецептур многокомпонентных мясных и рыбных продуктов для определения оптимального соотношения их компонентов

##### Вариант №4

Алгоритм программного комплекса для расчета и контроля качества рецептур молочных продуктов.

##### Вариант №5

Методология и алгоритм моделирования показателей пищевой, биологической и энергетической ценности молочных продуктов.

##### Вариант №6

Алгоритм моделирование рецептур многокомпонентных молочных продуктов для определения оптимального соотношения их компонентов

## 2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)

### Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Понятие квалиметрии.
2. Понятие качества продукта показатели, определяющие качество молочных продуктов.
3. Факторы, влияющие на качество готовых молочных продуктов
4. Понятие качества продукта показатели, определяющие качество мясных и рыбных продуктов
5. Факторы, влияющие на качество готовых мясных и рыбных продуктов
6. Основные принципы и методы оценки качества молочных продуктов
7. Основные принципы и методы оценки качества мясных и рыбных продуктов