

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 07.09.2023 13:37:30

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО 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.



«09» 09 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.02 Компьютерные технологии и цифровизация проектирования про-  
дуктов питания с заданными свойствами и составом**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность: «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчики: Красуля Ольга Николаевна, доктор технических наук, профессор

«08» августа 2022г.

Рецензент: Масловский Сергей Александрович,  
к. с.-х. наук, доцент

«24» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры  
Технологии хранения и  
переработки плодоовощной и  
растениеводческой продукции,  
протокол №\_1\_ от «\_25\_» 08 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Масловский Сергей Александрович,  
К. с.-х. наук, доцент

«25» 08 2022г.

**Согласовано:**

Председатель учебно - методической  
комиссии технологического института  
Дунченко Нина Ивановна,  
доктор тех. наук, зав. кафедрой, профессор

*Протокол №2*

«08» 09 2022г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Технологии хранения и  
переработки продуктов животноводства  
Грикшас С.А. д.с/х.наук, профессор

«26» 08 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

*Смирнова Я.В.*



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....</b>	<b>11</b>
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>17</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	21
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	22
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	23
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>23</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>24</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>26</b>



## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.02 «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» для подготовки магистров по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность: «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья»

**Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом»»** является формирование у студентов готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, получению теоретических знаний и практических навыков, позволяющих им использовать и профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы, формирование способности ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения, проектировать научно-исследовательские работы по заданной проблеме, готовности применять знания современных методов исследований, способности оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, разрабатывать новый ассортимент продуктов и технологий с заданными составом и свойствами, проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства продуктов, разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбору технологического оборудования, оценивать критические контрольные точки и инновационно - технологические риски при внедрении новых технологий продуктов, осуществлять поиск и принятие оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты, проводить маркетинговые исследования и готовить бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий, разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и продуктов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении фундаментальных и части специальных дисциплин, строится на современных переработки сырья растительного происхождения. Дисциплина рассматривает вопросы методологии проектирования продуктов растительного происхождения продуктов с заданными свойствами и составом.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зач. единиц.

**Промежуточный контроль:** экзамен



## **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом»»** является формирование у студентов готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, получению теоретических знаний и практических навыков, позволяющих им использовать и профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы, формирование способности ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения, проектировать научно-исследовательские работы по заданной проблеме, готовности применять знания современных методов исследований, способности оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, разрабатывать новый ассортимент продуктов и технологий с заданными составом и свойствами, проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства продуктов, разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбору технологического оборудования, оценивать критические контрольные точки и инновационно - технологические риски при внедрении новых технологий продуктов, осуществлять поиск и принятие оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты, проводить маркетинговые исследования и готовить бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий, разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и продуктов.

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

Дисциплина **«Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом»** включена в перечень дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина **«Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.



Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» являются «Информационные технологии», «Технология переработки плодов и овощей».

Дисциплина «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Научное обоснование использования сырьевых ресурсов для разработки технологий обогащенных продуктов из растительного сырья», «Современные методы исследования растительного сырья и продуктов его переработки», «Современные методы исследования растительного сырья и продуктов его переработки», «Цифровизация управления качеством и безопасности пищевых продуктов из растительного сырья», «Системы прослеживаемости при производстве продукции из растительного сырья»

Особенностью дисциплины является комплексное изучение теоретических и прикладных навыков в области продуктов питания растительного происхождения.

Рабочая программа дисциплины **«Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом»** 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 УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1, представленных в таблице 1.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Демонстрирует знания компьютерных технологий и информационной инфраструктуры в организации и факторов их улучшения; коммуникаций в профессиональной этике и коммуникационных технологий в профессиональном взаимодействии; характеристик коммуникативных потоков; современных средств информационно-коммуникативных технологий	Основа компьютерных и коммуникационных технологий, а также современные средства информационно-коммуникативных технологий, в т.ч. на иностранном языке.	Демонстрировать знания компьютерных технологий и информационной инфраструктуры в организации и факторов их улучшения.	Иностранном языке и методологией компьютерных технологий и информационной инфраструктуры
1	ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологий			
2	ОПК-2.1		Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологий	технологические процессы производства	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологий	Методологией разработки мероприятий по



			нологических процессов производства растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	продукции из растительного сырья, ассортимент, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	вованию технологических процессов производства растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	совершенствованию технологических процессов производства продукции из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
3	ОПК-2.2		Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясо-растительной продукции, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	технологические процессы производства продукции из растительного сырья, ассортимент, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Методологией разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции из растительного и животного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
9	ОПК-4	Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения				
	ОПК-4.1		Владеет методами моделирования продуктов питания из растительного сырья, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Теорию моделирования продуктов питания из растительного сырья, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Владеть методами моделирования продуктов питания из растительного сырья, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Методикой и алгоритмами моделирования продуктов питания из растительного сырья, в том числе с применением цифровых средств и технологий
	ОПК-4.2		Использует современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания	современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов	Использовать современные методы проектирования технологических процессов производства	современными методами проектирования технологических процессов производства



		из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
	ОПК-4.3	Разрабатывает эффективные модели функционирования технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологических процессов	модели функционирования технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств, позволяющие исследовать параметры технологических процессов	Разрабатывать эффективные модели функционирования технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологических процессов	Методикой разработки эффективных моделей функционирования технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологических процессов
	ОПК-5	Способен проводить научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения приоритетных технологических задач			
10	ОПК-5.5	Алгоритмизирует решение профессиональных задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств и пакетов прикладных программ	Алгоритмы решения профессиональных задач и существующие программные средства и пакеты прикладных программ	Алгоритмизировать решение профессиональных задач и реализовать алгоритмы с использованием программных средств и пакетов прикладных программ	Методологию алгоритмизации решения профессиональных задач и их реализацию с использованием программных средств и пакетов прикладных программ
11	ПКос-3	Способен осуществлять, исследовать и контролировать технологический процесс производства, разрабатывать и внедрять новые технологические решения и новые виды продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий			
	ПКос-	Способен создавать математическую модель технологического процесса	Теорию и практику математического моделирования	создавать математическую модель технологического процесса	Методологией разра-



3.1		<p>тические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>	<p>тематического моделирования для оптимизации параметров технологического процесса, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>	<p>ские модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>	<p>ботки математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>
ПКос-4	<p>Способен осуществлять организационно-управленческие мероприятия в рамках производства продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>				
12 ПКос-4.1	<p>Способен разрабатывать проектные предложения, бизнес-планы и технико-экономическое обоснование производства продуктов питания из растительного сырья при выборе оптимальных технических и организационных решений, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>	<p>организационно-управленческие мероприятия в рамках производства продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>		<p>разрабатывать проектные предложения, бизнес-планы и технико-экономическое обоснование производства продуктов питания из растительного сырья при выборе оптимальных технических и организационных решений, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>	<p>Методику и алгоритмы разработки проектных предложений, бизнес-планов и технико-экономического обоснования производства продуктов питания из растительного сырья при выборе оптимальных технических и организационных решений, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p>



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>46,4/4</b>	<b>46,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	46,4/4	46,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14	14
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>37</b>	<b>37</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>	37	37
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1</b> Основные этапы проектирования продуктов питания	17	2	4	2	-	9
<b>Раздел 2</b> Компьютерное моделирование при проектировании продуктов питания	22/2	4	4/2	4	-	10
<b>Раздел 3</b> Автоматизированные экспертные системы	21	4	4	4	-	9
<b>Раздел 4</b> Экспертная система «МультиМитЭксперт», как пример гибридной системы с элементами искусственного интеллекта	21/2	4	4/2	4	-	9
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	-	0,4	-



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
консультация перед экзаменом	2	-	-	-	2	-
Подготовка к экзамену	24,6					24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>16/4</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>61,6</b>

### Раздел 1. Основные этапы проектирования продуктов питания

**Тема 1** Анализ существующих методов проектирования многокомпонентных продуктов питания.

**Тема 2** Основные этапы проектирования рецептур продуктов питания.

### Раздел 2. Компьютерное моделирование при проектировании продуктов питания

**Тема 3** Применение методов оптимизации и компьютерного моделирования при разработке рецептур пищевых продуктов.

**Тема 4** Математические модели и методы обработки информации, используемые при проектировании продуктов заданного состава и свойств.

### Раздел 3. Автоматизированные экспертные системы

**Тема 5** Применение интеллектуальных автоматизированных экспертных систем для проектирования и оптимизации характеристик пищевых продуктов растительного происхождения.

**Тема 6** Программа «Оптимизатор рецептур». Строение, алгоритм расчета и диагностика.

### Раздел 4. Экспертная система «МультиМитЭксперт»-как пример гибридной системы с элементами искусственного интеллекта

**Тема 7** Общие принципы, базовые понятия, модели и алгоритмы расчета рецептур продуктов заданного состава с применением гибридных экспертных систем.

**Тема 8** Методы и алгоритмы проектирования заданного состава и свойств продуктов растительного происхождения с применением экспертной системы.

#### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторного практикума, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Раздел 1 Основные этапы проектирования продуктов питания</b>				
	<b>Тема 1</b> Анализ существующих методов проектирования многокомпонентных продуктов питания	Лекция № 1 Анализ существующих методов проектирования многокомпонентных продуктов питания	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2;	-	1
Практическая работа № 1 Выбор адаптивных методов проектирования рецептур продуктов питания в зависимости от по-		ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3;	Защита практической работы	2	



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		становки задачи	ПКос-4.1		
		<u>Лабораторная работа №1</u> Анализ существующих методов и моделей для проектирования продуктов питания заданного состава и потребительских характеристик. Достоинства и недостатки		Защита лабораторной работы	1
		<u>Лабораторная работа №2</u> Методология проектирования сложных многокомпонентных пищевых систем		Защита лабораторной работы	1
	<b>Тема 2</b> Основные этапы проектирования рецептур продуктов питания	<u>Лекция № 2</u> Основные этапы проектирования рецептур продуктов питания	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1		1
		<u>Практическая работа № 2</u> Основные пакеты прикладных программ, применяемых при компьютерном моделировании рецептур продуктов и их потребительских характеристик		Защита практической работы	2
2	<b>Раздел 2 Компьютерное моделирование при проектировании продуктов питания</b>				
	<b>Тема 3</b> Применение методов оптимизации и компьютерного моделирования при разработке рецептур пищевых продуктов	<u>Лекция № 3</u> Применение методов оптимизации и компьютерного моделирования при разработке рецептур пищевых продуктов	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1	-	2
		<u>Практическая работа №3</u> Классификация и строение автоматизированных экспертных систем		Защита практической работы	2
		<u>Лабораторная работа №3</u> Методология разработки экспертных систем		Защита лабораторной работы	1
		<u>Лабораторная работа №4</u> Изучение элементов программы «Оптимизатор рецептур» - панель инструментов, работа с окнами		Защита лабораторной работы	1
	<b>Тема 4</b> Математические модели и методы обработки информации, используемые при проектировании продуктов заданного состава и	<u>Лекция № 4</u> Математические модели и методы обработки информации, используемые при проектировании продуктов заданного состава и свойств	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3;	-	2
		<u>Практическая работа №4</u> Общие принципы расчета рецептур продуктов питания в модуле программы «Оптимизатор		Защита практической работы	2/2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	свойств	рецептур»	ПКос-4.1		
		<u>Лабораторная работа №5</u> Принципы расчета рецептур продуктов растительного происхождения в модуле программы «Оптимизатор рецептур» гибридной ЭС «МультиМитЭксперт».			1
		<u>Лабораторная работа №6</u> Алгоритмы оптимизации, расчета и диагностики рецептур продуктов растительного происхождения в условиях реального времени			1
3	<b>Раздел 3 Автоматизированные экспертные системы</b>				
	<b>Тема 5</b> Применение интеллектуальных автоматизированных экспертных систем для проектирования и оптимизации характеристик пищевых продуктов животного происхождения	<u>Лекция № 5</u> Применение интеллектуальных автоматизированных экспертных систем для проектирования и оптимизации характеристик пищевых продуктов растительного происхождения	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5;	-	2
		<u>Практическая работа №5</u> Моделирование и оптимизация состава и свойств растительных продуктов с применением программных средств	ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1	Защита практической работы	4
	<b>Тема 6</b> Программа «Оптимизатор рецептур», как основной элемент автоматизированной интеллектуальной экспертной системы(ЭС) «МультиМитЭксперт». Строение, алгоритм расчета и диагностика	<u>Лекция № 6</u> Программа «Оптимизатор рецептур», как основной элемент автоматизированной интеллектуальной экспертной системы(ЭС) «МультиМитЭксперт». Строение, алгоритм расчета и диагностика	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5;	-	2
		<u>Лабораторная работа №7</u> Моделирование конкретных видов рецептур растительных продуктов заданного состава с учетом их возможной функциональности	ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1	Защита лабораторной работы	4
4	<b>Раздел 4. Экспертная система «МультиМитЭксперт», как пример гибридной системы с элементами искусственного интеллекта</b>				
	<b>Тема 7</b> Общие принципы, базовые понятия, модели и алгоритмы расчета	<u>Лекция № 7</u> Общие принципы, базовые понятия, модели и алгоритмы расчета рецептур продуктов заданного состава с применением ЭС «Мульти-	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2;		2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
	рецептур продуктов заданного состава с применением ЭС «МультиМит Эксперт»	МитЭксперт»	ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1			
		<u>Лабораторная работа №8</u> Принципы расчета рецептур продуктов растительного происхождения в модуле программы «Оптимизатор рецептур» гибридной ЭС «МультиМитЭксперт».	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1	Защита лабораторной работы	4	
	<b>Тема 8</b> Методы и алгоритмы проектирования заданного состава продуктов с применением методов компьютерного моделирования	<u>Лекция № 8</u> Методы и алгоритмы проектирования заданного аминокислотного, жирнокислотного и углеводного состава продуктов с применением методов компьютерного моделирования	УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5;		-	2
		<u>Практическая работа №7</u> Методология и алгоритмы проектирования сбалансированных продуктов, а также их энергетической ценности с применением соответствующих пакетов прикладных программ	ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1	Защита практической работы	4/2	

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Основные этапы проектирования продуктов питания</b>		
1	<b>Тема 1</b> Анализ существующих методов проектирования рецептур пищевых продуктов	Теоретические принципы сбалансированного питания. Технический регламент, по оценке безопасности продуктов питания. Методология проектирования сбалансированного состава и заданной пищевой ценности продуктов, разработанная акад. Липатовым Н.Н. (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)
	<b>Тема 2</b> Основные этапы проектирования рецептур продуктов питания	Основные положения квалиметрии. Методология анализа и формализации описания рецептур и технологий пищевых продуктов. Методология прогнозирования структурных изменений технологий пищевых продуктов. Описание основных направлений



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		нологий пищевых продуктов. Описание основных направлений инновационных решений в области оценки качества пищевых продуктов. Основные требования к потребительским характеристикам и составу функциональных продуктов (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)
<b>Раздел 2 Компьютерное моделирование при проектировании продуктов питания</b>		
2	<b>Тема 3</b> Применение методов оптимизации и компьютерного моделирования при разработке рецептур пищевых продуктов	Прикладные математические модели функционально-технологических свойств пищевых продуктов. Имитационное моделирование технологии составления рецептур пищевых продуктов. Оптимизационные модели и методы составления рецептур пищевых продуктов. Нечеткое моделирование рецептур и технологий пищевых продуктов в условиях информационной неопределенности (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)
	<b>Тема 4</b> Математические модели и методы обработки информации, используемые при проектировании продуктов заданного состава и свойств	Основные пакеты прикладных программ, используемых для решения задач моделирования заданного состава и свойств пищевых продуктов. Моделирование и прогнозирование рецептур и технологий с применением спектральных методов оценки качества пищевых продуктов. Математические модели и методы обработки информации (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)
<b>Раздел 3 Автоматизированные экспертные системы</b>		
3	<b>Тема 5</b> Применение интеллектуальных автоматизированных экспертных систем для проектирования и оптимизации характеристик пищевых продуктов растительного происхождения	Экспертные системы (ЭС) - назначение, строение, порядок разработки. Инструментальные средства для проектирования и разработки экспертных систем (оболочки, языки программирования, среда программирования). Алгоритмы формирования базы данных и базы данных ЭС. Анализ примеров разработки гибридных ЭС для моделирования рецептур и технологий пищевых продуктов (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)
	<b>Тема 6</b> Программа «Оптимизатор рецептур», как основной элемент автоматизированной интеллектуальной экспертной системы (ЭС) «МультимитЭксперт». Строение, алгоритм расчета и диагностика рецептур	Математический аппарат гибридной ЭС для получения оптимальных рецептурных смесей пищевых продуктов. Программные комплексы для автоматизированного расчета и оптимизации рецептур пищевых продуктов из сырья растительного происхождения (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)
<b>Раздел 4 Экспертная система «МультимитЭксперт», как пример гибридной системы с элементами искусственного интеллекта</b>		



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4	<b>Тема 7</b> Общие принципы, базовые понятия, модели и алгоритмы расчета рецептур продуктов заданного состава с применением ЭС «МультиМитЭксперт»	Программный комплекс(ЭС) «ОптиМит» для решения оптимизационных задач на предприятиях. Программный комплекс «Эталон» для моделирования рецептур пищевых продуктов с заданным составом и пищевой ценностью (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.13)
	<b>Тема 8</b> Методы и алгоритмы проектирования заданного состава продуктов с применением методов компьютерного моделирования	Использования методов и результатов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами при разработке и эксплуатации ЭС. Возможные проблемы при эксплуатации ЭС и пути их устранения. Компьютерное проектирование и оптимизация рецептурных композиций продуктов на растительной основе для профилактики и лечения различных патологий (УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1)

## 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.	Анализ существующих методов проектирования рецептур пищевых продуктов	Л №1 Проблемная лекция
2.	Математические модели и методы обработки информации, используемые при проектировании продуктов заданного состава и свойств	Л №4 Проблемная лекция
3.	Применение интеллектуальных автоматизированных экспертных систем для проектирования и оптимизации характеристик пищевых продуктов растительного происхождения	ЛР №5 Работа в малых группах
4.	Методы и алгоритмы проектирования заданного состава продуктов с применением методов компьютерного моделирования	Л №8 Проблемная лекция
5.	Основные пакеты прикладных программ, применяемых при компьютерном моделировании рецептур продуктов и их потребительских характеристик	ПР №2 Работа в малых группах
6.	Общие принципы расчета рецептур продуктов питания в модуле программы «Оптимизатор рецептур»	ПР №4 Работа в малых группах
7.	Изучение элементов программы «Оптимизатор рецептур» - панель инструментов, работа с окнами	ЛР №6 Работа в малых группах
8.	Принципы расчета рецептур растительных продуктов в гибридной ЭС «МультиМитЭксперт».	ЛР №6 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**

#### **Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Использование компьютерных технологий при проектировании рецептур продуктов растительного происхождения.
2. Принципы создания качественно новых продуктов с заданным составом и свойствами.
3. Основные принципы обогащения продуктов незаменимыми нутриентами.
4. Использование методов линейного и нелинейного программирования при оптимизации рецептур пищевых продуктов.
5. Методология проектирования продуктов заданного аминокислотного, жирнокислотного и углеводного состава продуктов растительного происхождения.
6. Применение методов математической формализации при проектировании состава пищевых продуктов.
7. Основное назначение и функции модуля «Оптимизатор рецептур» .
8. Формализация требований к нутриентному составу проектируемых пищевых продуктов, в том числе для функционального питания.
9. Применение методов нечеткого моделирования для прогнозирования потребительских характеристик пищевых продуктов.
10. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие современной парадигмы питания.
11. Гибридные экспертные системы-строение, основные модули и правила вывода информации.
12. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания.
13. Использование методов обработки результатов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами.
14. Основные пакеты прикладных программ, используемых при моделировании состава и свойств пищевых продуктов-назначение, алгоритм, преимущества и недостатки.



### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Качество - как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий.
2. Квалиметрия-наука об изучении качества объектов. Основные принципы квалиметрии.
3. Основные стадии методологии математического моделирования рецептур пищевых продуктов.
4. Особенности моделирования рецептур пищевых продуктов в условиях информационной неопределенности.
5. Методология анализа и формализации описания рецептур и технологий.
6. Оптимизация рецептур пищевых продуктов с применением математического программирования (линейного, нелинейного).
7. Методология нечеткого моделирования многокомпонентных пищевых систем.
8. Прикладные математические модели функционально - технологических характеристик рецептур пищевых продуктов.
9. Моделирование рецептур продуктов с равнозначными компонентами и задаваемыми целевыми критериями.
10. Моделирование рецептур пищевых продуктов с выделением доминирующего компонента.
11. Моделирование рецептур пищевых продуктов с учетом взаимодействия компонентов.
12. Модель «состав-структура-свойство» гетерогенных рецептурных композиций.
13. Алгоритм программы оптимизации рецептур с применением нечеткого регрессионно-факторного анализа.
14. Экспертная система по расчету рецептур растительных продуктов с применением операционной системы Windows со стандартным пакетом Microsoft Excel.
15. Моделирование качества экструзионных продуктов с учетом физических закономерностей процесса экструдирования.
16. Методология и алгоритмы системы обработки научно-технической информации применением экспертной системы «Forecaster».
17. Моделирование органолептической оценки качества пищевых продуктов с применением методов сравнительного анализа.
18. Экспертные системы(ЭС)-назначение, преимущества и недостатки.
19. Типы экспертных систем и их структуры.
20. Способы представления знаний в базе данных и базе знаний ЭС.
21. Структура и алгоритм функционирования механизма логического вывода ЭС.



22. Классификация экспертных систем в зависимости от решаемых задач.
23. Этапы разработки ЭС.
24. Инструментальные средства для проектирования и разработки ЭС.
25. Алгоритм формирования базы знаний ЭС.
26. Гибридная автоматизированная ЭС-задачи, структурные блоки и их назначение.
27. Блок-схема моделирования оптимальных рецептов продуктов растительного происхождения.
28. Этапы разработки и наполнения базы данных гибридной ЭС.
29. Модель «сущность-связь» гибридной ЭС.
30. Используемый математический аппарат при функционировании гибридной ЭС.
31. «Оптимизатор рецептов» -программный комплекс для оптимизации рецептов продуктов- строение, алгоритмы функционирования, решаемые задачи.
32. Программный комплекс «Эталон» для решения задач проектирования состава и свойств пищевых продуктов.
33. Гибридная ЭС «МультиМитЭксперт» - главное меню, панель инструментов,
34. Алгоритмы моделирования состава и свойств продуктов в среде гибридной ЭС «МультиМитЭксперт».
35. Модуль гибридной ЭС «Оптимизация рецептов»-панель инструментов, работа с «окнами» программы.
36. Алгоритм моделирования состава и свойств продуктов растительного происхождения с применением модуля ЭС «Оптимизация рецептов».
37. Использование методов обработки результатов дегустационного анализа при моделировании рецептов пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами.
38. Программное обеспечение для автоматизированного расчета и оптимизации рецептов продуктов.
39. Эксплуатация гибридной ЭС- запуск программы, возможные проблемы и пути их устранения.
40. Использование гибридной ЭС для компьютерного проектирования качественно новых продуктов (диагностика рецептов и прогнозирование состава).
41. Моделирование состава и свойств продуктов растительного происхождения с целью придания им функциональных свойств в модуле гибридной ЭС «Диагностика и прогнозирование рецептов».



## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.



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

### **7.1 Основная литература**

1. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности : учебное пособие для вузов / П. А. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-9385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193408>

2. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие / Р. Ф. Маликов ; ответственный редактор Р. И. Сайтов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2005. — 136 с. — ISBN 5-87978-273-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43197>

3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485440>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бобренева, И. В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения : учебное пособие / И. В. Бобренева, С. В. Николаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-3440-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206066>

2. Попов, Г. В. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности : учебное пособие / Г. В. Попов, Ю. П. Земсков, Б. Н. Квашнин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1730-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211907>

3. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495094>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ТР ТС - 005 – 2011 - "О безопасности упаковки"
2. ТР ТС - 007 – 2011 - "О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков"
3. ТР ТС 021 - 2011- О безопасности пищевой продукции
4. ТР ТС 022 - 2011 - "Пищевая продукция в части ее маркировки"
5. ТР ТС 024 - 2011 - "Технический регламент на масложировую продукцию"
6. ТР ТС - 027 – 2012 - "О безопасности отдельных видов специализирован-



ной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания"

7. ТР ТС - 029 – 2012 - "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств"

8. ТР ТС - 033 – 2013 - "О безопасности молока и молочной продукции"

9. ТР ТС - 034 – 2013 - "О безопасности мяса и мясной продукции"

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом: Рабочая тетрадь / О.Н. Красуля. М. 2017, 81 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Основные Интернет ресурсы для освоения материала дисциплины находятся по следующим адресам:

-<http://www.milkbranch.ru>

- <http://www.molmash.ru>

- <http://molokont.ru>

- <http://www.dairynews.ru>

- [www.myaso – portal.ru](http://www.myaso-portal.ru)

- <http://vnimp.ru>

-<http://meatind.ru>

#### **Текущие отраслевые издания**

1. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ).

2. Научно-исследовательский отдел «Информкультура» Российской государственной библиотеки

#### **Периодические издания**

Журналы: Биотехнология; Молочная промышленность; Мясная промышленность; Вестник ВГУИТ; Вестник ЮУрГУ; Все о мясе; Маслоделие и сыроделие; Вопросы питания; Пищевая промышленность; Food industry

#### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для студентов должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с другими вузами, предприятиями и организациями России и других стран, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, к базам данных иностранных журналов, к реферативной базе данных Агрикола и ВИНИТИ, к научной электронной библиотеке, к Агропоиску, к информационным справочным и поисковым системам: Rambler, Yandex, Google.

Таблица 8

#### **Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование модуля учебной	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
-------	-----------------------------	------------------------	---------------	-------	----------------



Таблица 8

## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составов	«МультиМит Эксперт»	расчетная	А.В. Токарев О.Н.Красуля	2013, Свидетельство о регистрации № 2013616949



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

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Уч. Корпус № 25, аудитория – лаборатория № 11	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C2D-3000/2048/320Gb/DVDRW (инв. № 592061)</li> <li>2. Монитор 19"ViewSonic VP916LCD (инв. № 592375)</li> <li>3. Принтер HP LJ 1566 (инв. № 592450)</li> <li>4. клавиатура Sven Basic 300 (инв. № 592300)</li> <li>5. сетевой фильтр Buro (инв. № 592145)</li> <li>6. мышь A4Tech OP-720 USB (инв. № 592223)</li> <li>7. ареометр для молока (инв. № 602250)</li> <li>8. центрифуга лабораторная молочная без подогрева, 12 проб*25мл (инв. № 602249)</li> <li>9. Весы A&amp;D HL400i (инв. № 559457/1)</li> <li>10. Весы A&amp;D HL200i (инв. № 559456)</li> <li>11. анализатор Лактан 1-4 (инв. № 34477)</li> <li>12. экстрактор жира SOX 406 (инв. № 410124000603086)</li> <li>13. Полуавтомат система для определения сырого протеина (инв. № 410124000603119)</li> <li>14. Микродозатор (инв. № 552082)</li> <li>15. столы 4 шт.</li> <li>16. стулья 20 шт.</li> <li>17. доска маркерная 1 шт.</li> </ol>
Уч. Корпус №25, аудитория – лаборатория № 10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C2D-3000/2048/320Gb/DVDRW (инв. № 592062)</li> <li>2. Монитор 19"ViewSonic VP916LCD (инв. № 592376)</li> <li>3. Принтер HP LJ 1566 (инв. № 592451)</li> <li>4. клавиатура Sven Basic 300 (инв. № 592301)</li> <li>5. сетевой фильтр Buro (инв. № 592146)</li> <li>6. мышь A4Tech OP-720 USB (инв. № 592224)</li> <li>7. лаз. принтер HP LJ 1200 (инв. № 34368/11)</li> <li>8. оверхед-проектор (инв. № 33959/5)</li> <li>9. шкаф сушильно-стерилиз. ШС-80 (инв. № 552062)</li> <li>10. весы лабораторные электронные (инв. № 552065)</li> <li>11. комплект д/опред. массовой доли жира (инв. № 552076)</li> <li>12. устройство для высушивания образцов (инв. № 552083)</li> <li>13. анализатор молока (инв. №557879)</li> <li>14. анализатор ультразвуковой (инв. № 557880)</li> <li>15. столы 4 шт.</li> <li>16. стулья 20 шт.</li> <li>17. доска маркерная 1 шт.</li> </ol>
Уч. Корпус № 25, аудитория – лаборатория № 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. монитор Lenovo L 192 19" (инв. № 554211)</li> <li>2. Cel D-1800/512/80/DVD-R (инв. № 558788/132)</li> <li>3. принтер HP LJ 3052 (инв. № 558882/68)</li> <li>4. видеоманит. Samsung SVR 2501 (инв. № 551996)</li> <li>5. телевизор LGKF21P10 (инв. № 35183)</li> <li>6. столы 10 шт.</li> <li>7. стулья 20 шт.</li> <li>8. доска меловая 1 шт.</li> </ol>
Уч. Корпус № 25, аудитория – лаборатория № 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроскоп МБИ-15 (инв. № 30170/3)</li> <li>2. Микроскоп бинокулярный БИОМЕД 4 (инв. № 602252)</li> <li>3. Микроскоп бинокулярный БИОМЕД 4 (инв. № 602252)</li> <li>4. микроскоп Ломо Микмед-1 (инв. № 35158/19)</li> <li>5. Celeron1200/256/20Gb (инв. № 35082)</li> <li>6. Монитор 17 " GreenWood (инв. № 34428)</li> <li>7. Клавиатура (инв. № 221165)</li> </ol>



	8. Мышь (инв. № 163584) 9. камера Web Logitech QuickCam (инв. № 558883) 10. колонки Speakers Cenius инв. № 555369) 11. Шкаф-стенка из 4-х секций (инв. № 34206) 12. Стул ученика (инв. № 556029) 20 шт. 13. Стол уч. 2-местн. (инв. № 556030) 10 шт. 14. доска меловая 1 шт.
Уч. Корпус № 5, стендовый зал	1. Комп.700/20GB/128MB/SVGA/15» (инв. № 602270) 2. Мясорубка МИМ-300 (инв. № 34726) 3. камера КТД50 (инв. № 559032) 4. мясомассажер ВМ-50 (инв. № 602257) 5. оборудование колбасного цеха (инв. № 31933) 6. рН-метр МР120 (инв. № 34378) 7. Анализатор титрометрический (инв. №552068) 8. Анализатор «Эксперт» портативный (инв. № 35151) 9. Холодильник «Атлант» 367 (инв. № 593042) 10. Холодильник «Атлант» 5810-62 (инв. №593043) 11. морозильник Stinol (инв. № 557121/2) 12. Холодильник «Атлант»ММ-164» (инв. № 553673/1) 13. Шприц колбасный Kocateg (инв. № 602217) 14. Шприц колбасный Kocateg (инв. № 602218)
Библиотека	Читальный зал
Общежитие	Комната для самоподготовки

Материальное обеспечение лабораторно-практических занятий (табл. 10) по дисциплине «**Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом**» (из расчета на 1 подгруппу на время обучения по дисциплине).

Таблица 10

**Материальное обеспечение лабораторно-практических занятий**

Наименование товара	Количество	Производитель, контакты
ПЭВМ	3 ед	Компьютерный класс
Программный модуль экспертной системы «МультиМитЭксперт»	1 ед.	Компьютерный класс

**11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины «**Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом**» студенты обязаны посещать все виды занятий, систематически и ответственно подходить к самостоятельной работе, базируясь в ней на изучении учебной и научной литературы, материалов лекций и практических занятий.



## **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить конспект (в виде реферата с использованием литературных источников) по пропущенным темам. При пропуске практических занятий студент самостоятельно должен освоить пропущенную тему, выполнить задания для самостоятельной работы и отработать их в согласованные с преподавателем сроки.

Разрешение о допуске к отработкам с учетом посещаемости занятий принимается в соответствии с действующими в учебном заведении требованиями. К экзамену студент допускается только при выполнении учебного плана и программы и при наличии допуска преподавателя. Промежуточный контроль (экзамен) проводится в установленные деканатом сроки.

В случае неудовлетворительной оценки по дисциплине аттестация студентов проводится в соответствии с действующим в учебном заведении требованиями.

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Объем, содержание и структура изучения дисциплины должны соответствовать учебному плану и программе.

Теоретические и практические занятия проводятся в сроки, предусмотренные утвержденным календарно-тематическим планом.

При организации обучения по дисциплине «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» целесообразно использовать учебно-методическую литературу, ГОСТы и международные стандарты на молоко и продукцию его переработки, мультимедийные средства при чтении лекций и проведении лабораторных работ и практических занятий с демонстрацией процессов хранения и переработки продукции животноводства.

При проведении занятий необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. В тоже время необходимо подчеркнуть, что, только изучив основы производства продукции животноводства, можно добиться наилучшего понимания и закрепления материала по данной дисциплине. При работе студентов по дисциплине «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» необходимо разделение группы на подгруппы - максимально по 10-12 человек или звенья по 4-5 человек. При работе звеньями или подгруппами особое внимание следует обратить на личное участие каждого студента в выполнении того или иного задания, строго соблюдать технику безопасности на рабочем месте.

Для повышения уровня подготовки и обеспечения усвоения знаний, умений и навыков студентами необходимо: контролировать посещаемость и



организовывать отработку пропущенных занятий; стимулировать самостоятельную работу; использовать формы, методы и приемы активизации деятельности студентов, активные и интерактивные формы проведения занятий.. Основные преимущества этого метода обучения - это сочетание короткой теоретической части и индивидуальной работы, направленной на приобретение и закрепление практических знаний и навыков.

**Программу разработали:**

Красуля О.Н., док. тех. наук, профессор



---



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.Б.03 «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» ОПОП ВО по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
Направленность: «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья» (квалификация выпускника – магистр)

Масловским Сергеем Александровичем, доцентом кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» ОПОП ВО по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность: «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства (разработчики – Красуля Ольга Николаевна, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, доктор технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплине базовой части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» закреплено 1 общекультурная, 3 общепрофессиональных и 2 профессиональных компетенций. Дисциплина «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» составляет 3 зачётных единиц (108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области продуктов питания животного происхождения в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.



8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов, участие в учебно – производственных процессах (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с литературными источниками, нормативно-технической документацией), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями, некоторые со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» ОПОП ВО по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность: «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья» квалификация выпускника – магистр), разработанная профессором кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, доктором технических наук Красулей Ольгой Николаевной; соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Масловский Сергей Александрович, к. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат сельскохозяйственных наук

  
« 27 » 08 2022 г.