

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

М. Н. Альшевская

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 641.1 (075)

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГТУ» О. В. Анистратова

Альшевская, М. Н.

Методология проектирования продуктов питания: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» / М. Н. Альшевская – Калининград, 2022. – 27 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по изучению дисциплины «Методология проектирования продуктов питания» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения». В пособии представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям, курсовой работе.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой технологии продуктов питания 20 мая 2022 г., протокол № 11

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 июня 2022 г., протокол № 7

УДК 641.1 (075)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Альшевская М. Н., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	13
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Методология проектирования продуктов питания» относится к обязательной дисциплине подготовки образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения. Ее освоение происходит в первом семестре.

Целью освоения дисциплины «Методология проектирования продуктов питания» является формирование знаний основных методологических принципов и подходов к проектированию состава многокомпонентных продуктов питания различного назначения с заданным комплексом показателей их качества, и соответствующих умений и навыков в их использовании.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных критериев для проектирования рецептур продуктов питания сложного сырьевого состава; методологических принципов проектирования комбинированных продуктов питания;
- приобретение навыков проектирования состава продуктов питания животного происхождения методом компьютерного моделирования многокомпонентных рецептурных смесей;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) проектирования рецептур продуктов сложного сырьевого состава на базе существующих компьютерных программ.

В результате освоения курса дисциплины «Методология проектирования продуктов питания» по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья обучающиеся должны:

Знать:

- основные принципы и подходы к созданию новых рецептур многокомпонентных продуктов питания животного происхождения;
- методологию проектирования состава продукта.

Уметь:

- использовать современные программы и информационные технологии для проектирования состава многокомпонентных продуктов питания животного происхождения.

Владеть:

- навыками проектирования рецептур продуктов животного происхождения повышенной пищевой ценности методом компьютерного моделирования многокомпонентных рецептурных смесей.

При реализации дисциплины «Методология проектирования продуктов питания» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Методология проектирования продуктов питания», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. Уяснить основные специфические понятия, термины и

определения при проектировании пищевых продуктов. Усвоить информационно-алгоритмические аспекты совершенствования нутриентной и технологической адекватности продуктов питания.

Научиться проводить отбор, глубокий анализ перспективных пищевых ингредиентов сырья и пищевых продуктов/блюд. Освоить основные этапы проектирования с учетом количественно-качественных показателей сырья. Уметь выделять факторы, влияющие на изменение отдельных составляющих качества в процессе выработки продукта. Проводить корректный подбор режимов технологической обработки пищевого продукта в целях увеличения его биологической ценности.

Знать структурные особенности расчетных формул для определения белковой составляющей продукта, а также дополнительные показатели, характеризующие качественный состав белкового компонента продукта. Проводить моделирование жирнокислотного состава липидной композиции проектируемого продукта. Уметь проводить оценку качества виртуальных моделей многокомпонентных пищевых композиций продуктов питания на основе программного обеспечения для ЭВМ.

Научиться проводить отбор, глубокий анализ литературных данных на основании фундаментальных знаний, позволяющий в дальнейшем оценивать современные программы и направления в области проектирования поликомпонентных продуктов и понимать актуальность и возможность их внедрения на практике. Знать формулы для расчета пищевой, в т.ч. биологической ценности продукта, понимать влияние химического состава пищевого продукта и условий технологической обработки на ее изменение.

Необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестрах учебные задания. По дисциплине «Методология проектирования продуктов питания» к ним относятся задания по практическим занятиям и курсовой работе. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для выполнения практических занятий.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены:

- задания и контрольные вопросы по практическим занятиям;
- задания по курсовой работе.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков средством «практическое занятие» предусматривает двухбалльную шкалу – «зачтено» и «не зачтено», как при выполнении занятия в группе, так и индивидуально. При выполнении практических занятий группой обучающихся при оценивании учитывается степень участия каждого. При отсутствии у обучающегося доказательств участия в коллективной работе, последний не аттестуется. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины практические занятия.

Промежуточная аттестация проводится в виде курсовой работы и экзамена, который проводится в форме тестирования. К экзамену допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки по

результатам тестирования в рамках текущей аттестации, практическим занятиям, выполнившие и защитившие курсовую работу.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Тест включает в себя тестовые задания и задачи, которые используются для оценки освоения знаний, умений и навыков по всем темам дисциплины.

Тестовые задания предусматривают выбор правильных вариантов ответов из предложенного перечня, а также написание правильного ответа на вопрос, указанный в задании, решением задачи является числовой ответ. Оценка определяется количеством допущенных при выборе ошибок. Методические рекомендации по оценке тестовых заданий представлены в виде нижеприведенной табличной формы:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
80–100	Отлично
70–79	Хорошо
50–69	Удовлетворительно
Менее 50	Не удовлетворительно

Для успешного освоения дисциплины «Методология проектирования продуктов питания» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, методические рекомендации по их изучению и вопросы для самоконтроля. Материал пособия также содержит методические рекомендации по проведению практических занятий и написанию курсовой работы.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Методология проектирования продуктов питания», студент должен активно работать на лекциях и практических занятиях, а также организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области проектирования продуктов питания, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, в том числе терминология, изучаются методологические принципы и формализованные методы проектирования рецептур ПП с заданным комплексом показателей пищевой ценности, студенты учатся анализировать научную литературу в изучаемой области.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) очной и заочной форм обучения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов ЛЗ		
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
			установочное занятие	ЛЗ
1.	Введение	1	1	-
2.	Питание человека и его здоровье	2	1	-
3.	Характеристика пищевого продукта	2	-	-
4.	Разработка пищевого продукта	2	-	1
5.	Функциональные продукты питания. Специфика их разработки.	3	-	-
6.	Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания.	2	-	-
7.	Проектирование состава и свойств продуктов	2	-	1
ИТОГО		14	2	2

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины. Материал для подготовки к лекционным занятиям представлен в учебном пособии: Альшевская, М. Н. Методология проектирования продуктов питания:

Тема 1. Введение

Ключевые вопросы темы

1. Основные термины дисциплины
2. Современные подходы к созданию продуктов питания.

Ключевые понятия: проектирование, пищевой продукт, методология

Методические рекомендации

Первая тема курса дисциплины «Методология проектирования продуктов питания» направлена на получение у обучающихся представления о базовых понятиях дисциплины, определении места дисциплины в структуре образовательной программы, планируемых результаты освоения дисциплины, возможных рисках освоения дисциплины, знакомит обучающихся с формами текущего и промежуточного контроля.

Также при изучении темы рассматриваются понятия пищевая продукция, проектирование продуктов питания и методология проектирования, факторы, определяющие необходимость смены ассортимента и разработки новых продуктов питания. Анализируются современные подходы к созданию продуктов питания.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение понятия «пищевой продукт».
2. Факторы, определяющие необходимость смены ассортимента и разработки новых продуктов питания.
3. Понятия «проектирование ПП» и «методология проектирования ПП».

Тема 2. Питание человека и его здоровье

Ключевые вопросы темы

1. Основные концепции и этапы развития теории питания.
2. Виды питания.

Ключевые понятия: виды питания, назначение, взаимосвязь питания и здоровья человека

Методические рекомендации

В рамках темы рассматриваются основные термины и понятия: «пищевая ценность», «энергетическая ценность», «основной обмен», «биологическая ценность», «биологическая эффективность». Изучается история возникновения науки о питании, этапы ее развития, теории питания. Анализируется взаимосвязь питания человека и его здоровья. Виды питания и их назначение.

Вопросы для самоконтроля

1. Влияние питания на функции организма человека.
2. История и этапы развития теорий о питании.

3. Теория сбалансированного и адекватного питания (история возникновения, характеристика, основные концепции, недостатки).

4. Раскройте понятия «пищевая ценность», «энергетическая ценность», «основной обмен», «биологическая ценность», «биологическая эффективность».

5. Укажите суточную потребность и оптимальное соотношение основных нутриентов (белки, углеводы, жиры, макро- и микроэлементы, витамины).

6. Перечислите основные виды питания в современной нутрициологии.

7. Охарактеризуйте виды питания (назначение, способы оптимизации, группы населения).

Тема 3. Характеристика пищевого продукта

Ключевые вопросы темы

1. Пищевые продукты смешанного состава, их классификация.

2. Понятие «новый пищевой продукт».

Ключевые понятия: комбинированные пищевые продукты, классификация, пищевая комбинаторика

Методические рекомендации

В рамках темы изучается современная классификация пищевых продуктов питания по степени соответствия структуры и состава проектируемого продукта адекватной модели или эталону. Изучаются понятия комбинированные пищевые продукты (КПП), преимущества производства данного вида продукции. Рассматриваются принципы пищевой комбинаторики. Понятие «новый пищевой продукт».

Вопросы для самоконтроля

1. Основные преимущества КПП.

2. По каким признакам классифицируются КПП?

3. Принципы пищевой комбинаторики.

4. Раскройте понятие «новый пищевой продукт», укажите их категории

5. Перечислите перспективные направления использования комбинированных/поликомпонентных продуктов питания

Тема 4. Разработка пищевого продукта

Ключевые вопросы темы

1. Процесс разработки продукта.

2. Стратегии разработки продуктов.

3. Концепции продукта и техническое задание на его разработку.

Ключевые понятия: разработка пищевого продукта, техническое задание, жизненный цикл продукта

Методические рекомендации

В рамках темы изучаются стадии процесса разработки ПП, их описание. Понятия концепция ПП и техническое задание на разработку ПП (определение,

характеристика, отличие). Основные этапы стадии «Разработка ПП и технологии его производства». Этапы внедрения ПП на предприятии. Формирование показателей качества и безопасности ПП в процессе разработки и внедрения его на производстве. Медико-биологические требования. Понятие «жизненный цикл продукта». Рассматривается нетрадиционный алгоритм изучения состояния вопроса в научной литературе при решении задач разработки продуктов питания.

Вопросы для самоконтроля

1. Раскройте понятия «новые формы пищи», «новый пищевой продукт» (определение, примеры, характеристика).
2. Перечислите стадии процесса разработки ПП, дайте их описание.
3. Раскройте понятия «концепция ПП» и «техническое задание на разработку ПП» (определение, характеристика, отличие).
4. Укажите основные этапы стадии «Разработка ПП и технологии его производства».
5. Перечислите этапы внедрения ПП на предприятии.
6. Объясните, как происходит формирование показателей качества и безопасности ПП в процессе разработки и внедрения его на производстве.
7. Объясните, что входит в понятие медико-биологические требования к пищевому продукту.
8. Раскройте понятие «жизненный цикл продукта».

Тема 5. Функциональные продукты питания. Специфика их разработки

Ключевые вопросы темы

1. Функциональные ингредиенты.
2. Сырье, используемое для получения функционального продукта питания.
3. Принципы создания функциональных продуктов.
4. Пищевые и биологически активные добавки. Способы и методы введения в продукты питания.
5. Разработка многокомпонентных продуктов питания.

Ключевые понятия: функциональные ингредиенты, функциональные продукты, разработка функциональных продуктов, ее специфика

Методические рекомендации

В рамках темы рассматриваются концепция функционального питания, изучаются понятия пищевые продукты функционального питания (ФПП), нормативные документы, регламентирующие данное направление разработки. Компоненты функционального питания. Принципы превращения пищевого продукта в функциональный. Этапы разработки и создания ФПП. Функциональные ингредиенты, способ и этапы их внесения в пищевой продукт. Пищевые и биологически активные добавки. Способы и методы введения в продукты питания.

Вопросы для самоконтроля

1. Функциональные продукты питания (ФПП) – история возникновения.
2. ФПП – определение; факторы, способствующие развитию производства; определяющие условия.
3. Направление желаемого влияния ФПП на организм человека.
4. Группы функционального питания.
5. Основные критерии (требования), предъявляемые к различным группам питания.
6. Принципы превращения пищевого продукта в функциональный.
7. Пути разработки ФПП.
8. Этапы разработки и создания ФПП.
9. Комплекс показателей, характеризующих качество ФПП.
10. Этапы разработки и создания лечебно-профилактических продуктов питания.
11. Основные требования, предъявляемые к сырью для ФПП.
12. Классификация источников сырья для производства ФПП по группам и их характеристика.
13. Функциональные ингредиенты (определение, виды, требования).
14. Классификация функциональных пищевых ингредиентов, включающая их классы, группы и подгруппы.
15. Отличительные признаки функционального пищевого продукта от аналогичного (до внесения функциональных ингредиентов) и ожидаемый благоприятный эффект при его регулярном потреблении для организма человека.
16. Положительная и отрицательная роль функциональных ингредиентов в питании.
17. Биологически активные добавки (БАД). Факторы, учитываемые при добавлении БАД в ФПП.
18. Способ и место введения БАД в продукты питания.
19. Особенности и рекомендации по добавлению БАД в пищевые продукты.

Тема 6. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания

Ключевые вопросы темы

1. Основные принципы системного моделирования.
2. Этапы моделирования рецептур многокомпонентных продуктов.
3. Особенности применения математического моделирования в пищевой промышленности. Математическая формализация.

Ключевые понятия: системное/математическое моделирование в пищевой промышленности, этапы моделирования рецептур.

Методические рекомендации

В рамках темы изучаются основные принципы системного моделирования многокомпонентных продуктов питания. Этапы моделирования рецептур многокомпонентных продуктов. Особенности применения

математического моделирования в пищевой промышленности. Математическая формализация.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные принципы системного моделирования многокомпонентных продуктов питания.
2. Опишите алгоритм проектирования рецептуры пищевого продукта, выявление ограничений.
3. Принцип составления системы линейных балансовых уравнений и ограничений.

Тема 7. Проектирование состава и свойств продуктов

Ключевые вопросы темы

1. Принципы создания пищевых продуктов.
2. Существующие методы проектирования рецептур продуктов.
3. питания. Их анализ.
4. Метод проектирования пищевого продукта путём моделирования рецептуры с привлечением интегрального критерия сбалансированности по широкому кругу показателей.
5. Методология оценки сбалансированности аминокислотного состава многокомпонентного продукта.

Ключевые понятия: проектирование рецептур, программное обеспечение

Методические рекомендации

В рамках темы изучаются методологические принципы и формализованные методы проектирования рецептур ПП с заданным комплексом показателей пищевой ценности. Метод проектирования пищевого продукта, путём моделирования рецептуры с привлечением интегрального критерия сбалансированности по широкому кругу показателей. Методология оценки сбалансированности аминокислотного состава многокомпонентного продукта. Использование программного обеспечения для оптимизации расчета многокомпонентных рецептур продуктов по критериям (минимизация энергетической ценности, содержание веществ незаменимой природы, количеству белка, жира и др.).

Вопросы для самоконтроля

1. На чем основан метод проектирования пищевого продукта путём моделирования рецептуры с привлечением интегрального критерия сбалансированности по широкому кругу показателей.
2. Перечислите показатели оценки биологической ценности белка, формулы для расчета, эталонные значения.
3. Программное обеспечение для автоматизированного расчёта и оптимизации рецептур

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов практических умений и навыков в области методов проектирования белкового, липидного, углеводного, витаминного и минерального состава комбинированных пищевых продуктов 2-го поколения для основных групп населения и комбинированных продуктов 3-го поколения, балансирующих рационы питания, освоения программ компьютерного моделирования многокомпонентных рецептурных смесей.

Тематический план практических занятий (ПЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер ПЗ	Содержание (семинарского) практического занятия	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
1	Изучение основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения	4	-
2	Разработка анкеты по изучению предпочтений различных групп потребителей, тенденций на рынке, значимости основных показателей качества	2	2
3	Основные направления разработки или модификации пищевых продуктов	2	2
4	Алгоритм изучения состояния вопроса при решении задач разработки продуктов питания из ВБР	2	-
5	Расчет интегрального СКОРА пищевых продуктов	2	-
6	Оценка биологической ценности комбинированных продуктов питания	4	-
7	Влияние белоксодержащих препаратов на биологическую ценность комбинированных пищевых продуктов	4	-
8	Расчет биологической эффективности пищевых продуктов.	2	2
9	Оптимизация рецептурной смеси по критерию максимальной энергетической ценности продукта.	4	2
10	Оптимизация витаминного и минерального состава продукта	6	-
Итого по дисциплине		32	8

Со структурой и последовательностью занятий студент знакомится на первом занятии. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения

практических занятий и основными формами отчетности по выполненным работам.

Подробное руководство по проведению практических занятий 1–7, 9–10 (наименование, цель, теоретическая часть, ход работы, вопросы для самоконтроля) представлено в учебном пособии: *Альшевская, М. Н. Методология проектирования продуктов питания: учебное пособие / М. Н. Альшевская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – 171 с.*

Руководство по проведению практического занятия № 8 представлено в данном учебно-методическом пособии.

По каждому практическому занятию оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результаты защиты учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

При подготовке к практическому занятию обучающийся предварительно должен повторить теоретические знания, полученные на лекции по данной теме, а также самостоятельно изучить специальную литературу, рекомендованную преподавателем.

При оформлении практического занятия в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель. Далее необходимо оформить ход практического занятия, оставив место для расчётных данных. В конце практического занятия обучающийся должен подвести итоги работы и сделать выводы.

Оценка «зачтено» по практическому занятию студенту выставляется при правильном решении практических задач по теме занятия, оформлении отчета, в который включены ответы на вопросы для самостоятельного обучения и его защите.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 (2 ч) «РАСЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

Цель: формирование умений и навыков проектирования комбинированного пищевого продукта по критериям – биологическая эффективность и критерию сбалансированности жирнокислотного состава липидов.

ЗАДАНИЕ

Используя справочные данные, проведите расчет биологической эффективности и критерия сбалансированности жирнокислотного состава липидов для пищевых продуктов по заданию преподавателя. Варианты заданий указаны в нижеприведенной табличной форме:

Вариант задания	Наименование пищевого продукта (сырья)	Вариант задания	Наименование пищевого продукта (сырья)
1	Хлеб столовый подовой	10	Сливки сухие
2	Булка ярославская сдобная	11	Сыр «Рокфор»
3	Сухари сливочные высшего сорта	12	Масло любительское
4	Сдоба Выборгская с маком	13	Мясо говядины 1-й категории
5	Хлеб ржаной простой формовой	14	Колбаса вареная «Подмосковная»
6	Грецкие орехи	15	Свинина беконная
7	Халва тахинская	16	Свиной жир топленый
8	Творог жирный	17	Сырокопченая колбаса «Брауншвейгская»
9	Сметана 30%-ная	18	Сервелат сырокопченный

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Растительные жиры и масла – обязательные компоненты пищи, источник энергетического и пластического материала для человека, поставщик ряда необходимых для него веществ (непредельных жирных кислот, фосфолипидов, жирорастворимых витаминов, стероидов), т. е. они являются незаменимыми факторами питания, определяющими его биологическую эффективность. Рекомендуемое содержание жира в рационе человека (от калорийности суточного рациона) должно составлять не более 30%; для населения южных зон нашей страны – 27–28 %, северных – 38–40 % или 90–107 г в сутки, в том числе непосредственно в виде жиров 45–50 г.

Длительное ограничение жиров в питании или систематическое использование жиров с пониженным содержанием необходимых компонентов, в том числе сливочного масла, приводит к отклонениям в физиологическом

состоянии организма: нарушается деятельность центральной нервной системы, снижается устойчивость организма к инфекциям (иммунитет), сокращается продолжительность жизни. Но и избыточное потребление жиров нежелательно, оно приводит к ожирению, сердечно-сосудистым заболеваниям, преждевременному старению.

В составе пищевых продуктов различают видимые жиры (растительные масла, животные жиры, сливочное масло, маргарин, кулинарный жир) и невидимые жиры (жир в мясе и мясопродуктах, рыбе, молоке и молочных продуктах, крупе, хлебобулочных и кондитерских изделиях). Это, конечно, условное деление, но оно широко применяется.

Наиболее важные источники жиров в питании – растительные масла (в рафинированных маслах 99,7–99,8 % жира), сливочное масло (61,5–82,5 % липидов), маргарин (до 82,0 % жира), комбинированные жиры (50–72 % жира), кулинарные жиры (99 % жира), молочные продукты (3,5–30 % жира), некоторые виды кондитерских изделий: шоколад (35–40 %), отдельные сорта конфет (до 35 %), печенье (10–11 %); крупы: гречневая (3,3 %), овсяная (6,1 %); сыры (25–50 %), продукты из свинины, колбасные изделия (10–23 % жира). Часть этих продуктов является источником растительных масел (растительные масла, крупы), другие – животных жиров.

В питании имеет значение не только количество, но и химический состав употребляемых жиров, особенно содержание полиненасыщенных кислот с определенным положением двойных связей и цис-конфигурацией (линолевой $C_{18:2}$; альфа- и гамма-линоленовой $C_{18:3}$; олеиновой $C_{18:1}$; арахидоновой $C_{20:4}$; полиненасыщенных жирных кислот с 5–6 двойными связями семейства омега-3).

Линолевая и линоленовая кислоты не синтезируются в организме человека, арахидоновая – синтезируется из линолевой кислоты при участии витамина B_6 . Поэтому они получили название «незаменимых» или «эссенциальных» кислот. Линоленовая кислота образует другие полиненасыщенные жирные кислоты. В состав полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 входят: α -линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая кислоты. Линолевая, γ -линоленовая, арахидоновая кислоты входят в семейство омега-6. Рекомендуемое Институтом питания РАМН соотношение омега 6/омега 3 в рационе составляет для здорового человека 10:1, для лечебного питания – от 3:1 до 5:1.

Более 50 лет назад была доказана необходимость присутствия ряда этих структурных компонентов липидов для нормального функционирования и развития нашего организма. Они участвуют в построении клеточных мембран, в синтезе простагландинов (сложные органические соединения), в регулировании обмена веществ в клетках, кровяного давления, агрегации тромбоцитов, способствуют выведению из организма избыточного количества холестерина, предупреждая и ослабляя атеросклероз, повышают эластичность стенок кровеносных сосудов. Но эти функции выполняют только цис-изомеры ненасыщенных кислот. При отсутствии «эссенциальных» кислот прекращается рост организма и возникают тяжелые заболевания. Биологическая активность указанных кислот неодинакова. Наибольшей активностью обладает

арахидоновая кислота, высокой – линолевая, активность линоленовой кислоты значительно (в 8–10 раз) ниже линолевой.

В последнее время особое внимание привлекают ненасыщенные жирные кислоты семейства омега-3, присутствующие в липидах рыб.

Среди продуктов питания наиболее богаты полиненасыщенными кислотами растительные масла, особенно кукурузное, подсолнечное, соевое. Содержание в них линолевой кислоты достигает 50–60%, значительно меньше ее в маргарине – до 20%, крайне мало в животных жирах (в говяжьем жире 0,6%). Арахидоновая кислота в продуктах питания содержится в незначительном количестве, а в растительных маслах ее практически нет. В наибольшем количестве арахидоновая кислота содержится в яйцах – 0,5, субпродуктах 0,2–0,3, мозгах – 0,5%.

В настоящее время считают, что суточная потребность в линолевой кислоте должна составлять 6–10 г, минимальная – 2–6 г, а ее суммарное содержание в жирах пищевого рациона – не менее 4% от общей калорийности. Следовательно, состав жирных кислот липидов в пищевых продуктах, предназначенных для питания молодого, здорового организма, должен быть сбалансированным: 10–20 % – полиненасыщенных, 50–60 % – мононенасыщенных и 30 % насыщенных, часть из которых должна быть со средней длиной цепи. Это обеспечивается при использовании в рационе 1/3 растительных и 2/3 животных жиров. Для людей пожилого возраста и больных сердечно-сосудистыми заболеваниями содержание линолевой кислоты должно составлять около 40%, соотношение полиненасыщенных и насыщенных кислот – приближаться к 2 : 1, соотношение линолевой и линоленовой кислот – 10:1 (Институт питания РАМН).

Способность жирных кислот, входящих в состав липидов, наиболее полно обеспечивать синтез структурных компонентов клеточных мембран характеризуют с помощью специального коэффициента (Институт питания РАМН), отражающего соотношение количества арахидоновой кислоты, которая является главным представителем полиненасыщенных жирных кислот в мембранных липидах, к сумме всех других полиненасыщенных жирных кислот с 20 и 22 атомами углерода. Этот коэффициент получил название коэффициента эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ) (формула 1).

$$\text{КЭМ} = \frac{(C^4_{20})}{(C^2_{20}) + (C^3_{20}) + (C^5_{20}) + (C^3_{22}) + (C^5_{22}) + (C^6_{22})} \quad (1)$$

По современным представлениям наиболее целесообразно использовать в каждый отдельный прием пищи жиры, имеющие сбалансированный состав, а не потреблять жировые продукты различного состава в течение суток.

Важной в питании группой липидов являются фосфолипиды, участвующие в построении клеточных мембран и транспорте жира в организме, они способствуют лучшему усвоению жиров и препятствуют ожирению печени. Общая потребность человека в фосфолипидах до 5–10 г в сутки.

Физиологическая роль холестерина. Как известно, при повышении его уровня в крови опасность возникновения и развития атеросклероза возрастает; 80 % холестерина содержится в яйцах (0,57 %), сливочном масле (0,2–0,3 %), субпродуктах (0,2–0,3 %).

Суточное его потребление с пищей не должно превышать 0,5 г. Растительные жиры – единственный источник витамина Е и β-каротина, животные жиры – витаминов А и D.

Определение коэффициента биологической эффективности и критерия сбалансированности жирнокислотного состава липидов

Биологическая эффективность – показатель качества жировых компонентов пищевых продуктов, отражающий содержание в них полиненасыщенных жирных кислот.

Биологическая эффективность липидов, определяемая структурными характеристиками жирных кислот, а также их соотношением между собой и другими пищевыми компонентами, характеризуется как комплексный показатель, учитывающий их воздействие на организм человека.

Принято, что на 100 г липидов, необходимых в ежедневном рационе человеку, на долю полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) приходится 10 г, причем на долю *линолевой кислоты* – 7,5 г, на долю *линоленовой кислоты* – 1,0 г, а на долю *арахидоновой* – 1,5 г; на долю насыщенных жирных кислот (НЖК) – 30 г; на долю мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК) – 60 г, причем на долю *олеиновой кислоты* – 35 г.

«Идеальный» (эталонный) липид представляет собой гипотетический продукт, содержащий ПНЖК, НЖК и МНЖК в необходимой пропорции, коэффициент биологической эффективности которого равен единице.

Как и аминокислотный скор белков, *скор для липидов* определяется как отношение количества конкретной жировой фракции в исследуемом продукте к количеству этой же фракции в «идеальном» липиде.

Порядок определения коэффициента биологической эффективности липидов:

1) из таблицы химического состава пищевых продуктов найти жирнокислотный состав;

2) рассчитать содержание фракций F_{ij} – НЖК (F_{11}), МНЖК (F_{12}), ПНЖК (F_{13}) в исследуемом продукте, которое приведено в г на 100 г продукта;

3) пересчитать содержание фракций (НЖК, МНЖК и ПНЖК) в граммах на 100 г липидов;

4) рассчитать скоры для фракций (НЖК, МНЖК и ПНЖК) – C_{ij} :

$$C_{ij} = \frac{F_{ij}}{F_{ij \text{ идеальн.}}}, \quad (2)$$

где F_{ij} – содержание фракций определенной фракции липидов в продукте, г на 100 г липидов; $F_{ij \text{ идеальн.}}$ – содержание фракций определенной фракции липидов в идеальном липиде, г на 100 г;

5) определяют коэффициент биологической эффективности липидов ψ :

$$\psi = \frac{3 \cdot C_{\min}}{\sum_{j=1}^3 C_{ij}}, \quad (3)$$

где ψ – коэффициент биологической эффективности, который должен стремиться к 1; C_{\min} – минимальный из СКОРов фракций липидов; C_{ij} – СКОРы фракций липидов.

Для оценки жирнокислотной сбалансированности используется критерий, представляющий собой частную интерпретацию обобщенного критерия алиментарной адекватности, предложенного академиком Н.Н. Липатовым и А.Б. Лисицыным.

Порядок определения критерия жирнокислотной сбалансированности липидов:

1) из таблицы химического состава продукта рассчитать содержание фракций – НЖК, МНЖК, ПНЖК, а также линолевой, линоленовой и арахидоновой жирных кислот в исследуемом продукте, в г на 100 г липидов;

2) определить коэффициента рациональности жирнокислотного состава R_L :

$$R_L = \left(\prod_{i=1}^n d_{Li} \right)^{\frac{1}{n}}, \quad (4)$$

при этом

$$d_{Li} = \frac{L_i}{L_{эi}}, \text{ если } L_i \leq L_{эi}$$
$$d_{Li} = \left(\frac{L_i}{L_{эi}} \right)^{-1}, \text{ если } L_i > L_{эi};$$

где R_L – коэффициент рациональности жирнокислотного состава, дол. ед.; L_i – массовая доля i -ой жирной кислоты в сырье или продукте, г на 100 г липидов; $L_{эi}$ – массовая доля i -ой жирной кислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г на 100 г жира; $i = 1$ соответствует сумме насыщенных жирных кислот, $i = 2$ – сумме мононенасыщенных жирных кислот, $i = 3$ – сумме полиненасыщенных жирных кислот, $i = 4$ – линолевой, $i = 5$ – линоленовой, $i = 6$ – арахидоновой; $n = 3$ для критерия сбалансированности жирнокислотного состава относительно фракций НЖК, МНЖК и ПНЖК, $n = 6$ для критерия сбалансированности жирнокислотного состава относительно фракций НЖК, МНЖК и ПНЖК и линолевой, линоленовой и арахидоновой жирных кислот;

3) расчет отношения ω -6/ ω -3 жирных кислот.

Пример. Рассчитать биологическую эффективность и критерия сбалансированности жирнокислотного состава в мышечной ткани бобра.

Химический состав мышечной ткани и жирнокислотный состав липидов мышечной ткани бобра бобра представлен в табл. 3 и 4.

Таблица 3 – Химический состав мышечной ткани

Наименование части тушки	Содержание, %			Энергетическая ценность, ккал
	белка	жира	влаги	
Задняя часть (мышечная ткань)	20,2	5,1	74,7	126,7

Таблица 4 – Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани бобра

Название ЖК	Код кислоты	Содержание, г/ 100 г продукта
Миристиновая	C _{14:0}	0,06
Миристолеиновая	C _{14:1}	0,02
Пентадекановая	C _{15:0}	0,08
Пентадеценовая	C _{15:1}	0,00
Пальмитиновая	C _{16:0}	0,79
Пальмитолеиновая	C _{16:1}	0,08
Маргариновая	C _{17:0}	0,12
Гептадеценовая	C _{17:1}	0,07
Сеариновая	C _{18:0}	0,26
Олеиновая	C _{18:1n9c}	0,90
Линолевая	C _{18:2n6c}	1,68
Линоленовая	C _{18:3n3}	0,95
Генэйказановая	C _{20:0}	0,02
Гадолеиновая	C _{20:1}	0,04
Эйкозодиеновая	C _{20:2}	0,02
Арахидоновая	C _{20:4n6}	0,02
Докозопентаеновая	C _{22:5}	0,00
Сумма		5,10

Находим в таблице химического состава пищевых продуктов содержание фракций НЖК, МНЖК и ПНЖК в мышечной ткани бобра, которое приведено в г на 100 г продукта. Так, содержание НЖК (F_{11}) – 1,33 г на 100 г продукта, МНЖК (F_{12}) – 1,10 г на 100 г продукта, ПНЖК (F_{13}) – 2,67 г на 100 г продукта.

Далее необходимо пересчитать эти величины в г на 100 г липидов. Из таблицы химического состава выписываем содержание липидов в мышечной ткани бобра – 5,1 г. Пересчет фракций на г на 100 г липидов представлен ниже:

$$F_{11} = \frac{1,33 \cdot 100\%}{5,1} = 26,08 \text{ г на 100 г липидов;}$$

$$F_{12} = \frac{1,10 \cdot 100\%}{5,1} = 21,57 \text{ г на 100 г липидов;}$$

$$F_{13} = \frac{2,67 \cdot 100\%}{5,1} = 52,35 \text{ г на 100 г липидов.}$$

Рассчитываем скоры для фракций липидов:

$$C_{11} = \frac{F_{11}}{F_{11 \text{ идеальн.}}} = \frac{26,08}{30} = 0,87;$$

$$C_{12} = \frac{F_{12}}{F_{12 \text{ идеальн.}}} = \frac{21,57}{60} = 0,36;$$

$$C_{13} = \frac{F_{13}}{F_{13 \text{ идеальн.}}} = \frac{52,35}{10} = 5,23.$$

Как видно из расчета выше минимальным СКОРОм обладает фракция мононенасыщенных жирных кислот $C_{12} = 0,36$.

Определяем сумму СКОРОВ фракций липидов в мышечной ткани бобра:

$$\sum_{j=1}^3 C_{ij} = 0,87 + 0,36 + 5,23 = 6,46$$

В соответствии с положением об усвоении липидов по минимальному уровню любой из фракций, рассчитаем коэффициент биологической эффективности липидов мышечной ткани бобра:

$$\Psi = \frac{3 \cdot C_{min}}{\sum_{j=1}^3 C_{ij}} = \frac{3 \cdot 0,36}{6,46} = 0,167$$

Полученные данные сводим в нижеприведенную табличную форму:

Липиды и их фракции	Идеальный липид, г на 100 г липидов		Мышечная ткань		Скор фракций липидов C_{ij}	Коэффициент биологической эффективности C_{ik}
	F_{ij}	C_{0j}	г на 100 г продуктов	г на 100 г липидов F_{ij}		
Сумма липидов	100,0		5,10	100,00	0,00	
Содержание НЖК	30,0	1,0	1,33	26,00	0,87	0,167
Содержание МНЖК	60,0	1,0	1,10	21,60	0,36	
Содержание ПНЖК	10,0	1,0	2,67	52,40	5,23	
Сумма					6,46	0,167

Полученный коэффициент биологической эффективности 0,167, говорит, что липидные фракции мышечной ткани бобра не сбалансированы. Данный результат обусловлен высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот.

Критерий сбалансированности жирнокислотного состава относительно фракций НЖК, МНЖК и ПНЖК рассчитывается следующим образом:

$$R_L = \left(\prod_{i=3}^3 d_{Li} \right)^{\frac{1}{n}} = \left(\left(\frac{26}{30} \right) \cdot \left(\frac{21,60}{60} \right) \cdot \left(\frac{52,40}{10} \right)^{-1} \right)^{\frac{1}{3}} = 0,39.$$

Критерий сбалансированности жирнокислотного состава относительно фракций НЖК, МНЖК и ПНЖК и линолевой, линоленовой и арахидоновой жирных кислот:

$$R_L = \left(\prod_{i=6}^6 d_{Li} \right)^{\frac{1}{n}} = \left(\left(\frac{26}{30} \right) \cdot \left(\frac{21,60}{60} \right) \cdot \left(\frac{52,40}{10} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{32,9}{7,5} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{18,7}{1,0} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{0,4}{1,5} \right) \right)^{\frac{1}{6}} = 0,24.$$

В данном случае к $\omega 6$ жирным кислотам относятся линолевая и арахидоновая, а к $\omega 3$ – линоленовая. Отношение $\omega 6/\omega 3$ жирных кислот:

$$\frac{\omega_6}{\omega_3} = \frac{32,9 + 0,4}{18,7} = 1,78$$

Полученные данные сводим в нижеприведенную табличную форму:

Показатель		Эталон, г/100 г липидов	Мышечная ткань, г/ 100 г липидов
Σ НЖК		30,0	26
Σ МНЖК		60,0	21,60
Σ ПНЖК		10,0	52,40
Линолевая кислота		7,5	32,9
Линоленовая кислота		1,0	18,7
Арахидоновая кислота		1,5	0,4
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед. R_{Li}	I=1...3	1,00	0,39
	I=1...6	1,00	0,24
Отношение $\omega 6/\omega 3$		7,50	1,78

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Дайте определение понятию «биологическая эффективность липидов».
2. Принцип расчета биологической эффективности.
3. Источники жиров в питании. Значимость потребления липидов для различных категорий населения.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Необходимым этапом освоения дисциплины является курсовая работа. Курсовая работа, выполняемая в первом семестре, представляет собой работу по проектированию состава и свойств комбинированного пищевого продукта (блюда). Объект проектирования выбирается студентом и его научным руководителем самостоятельно, на основе анализа литературы и дальнейших направлений исследований, необходимых для написания выпускной квалификационной работы магистранта.

Выполнение курсовой работы студентом предполагает комплексное использование знаний, полученных при освоении дисциплины, и направлено на формирование умений и навыков по проектированию состава пищевых продуктов методом компьютерного моделирования многокомпонентных рецептурных смесей.

Основные требования по выполнению курсовой работы представлены в методических указаниях:

Альшевская, М. Н. Методология проектирования продуктов питания: учеб.-методич. пособие по курсовой работе для студ. магистратуры по напр. подгот. 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» / М. Н. Альшевская – Калининград, 2022.

Для защиты курсовой работы студент должен подготовить пояснительную записку, а также представить устное сообщение с возможным представлением электронной презентации в течение 7–10 мин и ответить на вопросы. При защите студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» согласно следующей системе оценок и критериям их выставления (табл. 5).

Таблица 5 – Критерии оценивания

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Теоретическая и практическая ценность КР/КР	Работа обладает новизной, имеет определенную теоретическую или практическую ценность	5
	Отдельные положения работы могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане	4
	Работа представляет собой изложение известных фактов и не содержит рекомендации по их практическому использованию	3
	Полученные результаты или решение задачи не являются верными	2
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заявленной теме. Тема раскрыта полностью. Работа отличается логичностью. Выводы обоснованы	5
	Содержание работы соответствует заявленной теме,	4

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	однако она раскрыта недостаточно обстоятельно. Работа выстроена достаточно логично	
	Содержание работы не полностью соответствует заявленной теме, либо тема раскрыта недостаточно полно	3
	Содержание работы не раскрывает заявленную тему.	2
Использование источников	Общее количество используемых источников 10 и более, включая литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	5
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографического аппарата	4
	Количество используемых источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество литературы. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ	2
Качество защиты	Студент демонстрирует хорошее знание вопроса, кратко и точно излагает свои мысли, умело ведет дискуссию.	5
	Студент владеет проблематикой и в целом правильно излагает свои мысли, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы.	3
	Студент плохо разбирается в теории вопроса. Не может изложить результаты своей работы.	2

Результат защиты курсовой работы учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Альшевская, М. Н. Методология проектирования продуктов питания: учебное пособие / М. Н. Альшевская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – 171 с.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20).
3. Здоровое питание // Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://здоровое-питание.рф/healthy-nutrition/federalnyy-proekt-ukreplenie-obshchestvennogo-zdorovya1/?sphrase_id=5320 (дата обращения: 2.12.21)
4. Липатов, Н. Н. Принципы и методы проектирования рецептур пищевых продуктов, балансирующих рационы питания / Н. Н. Липатов // Пищевая технология. – 1990. – № 6. – С. 5–10.
5. Липатов, Н. Н. Формализованный анализ amino- и жирокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью / Н. Н. Липатов, Г. Ю. Сажинов, О. Н. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 8. – С. 11–14.
6. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности: учеб. пособие / П. А. Лисин. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 256 с.
7. Лисин, П. А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов / П. А. Лисин. – Москва: ДеЛиПринт, 2007. – 102 с.
8. Мезенова, О. Я. Проектирование комбинированных продуктов питания: учеб. пособие / О. Я. Мезенова; ФГБОУ ВПО «КГТУ». – Калининград: Изд-во КГТУ, 2012. – 172 с.
9. МР-2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации".
10. Муратова, Е. И. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учеб. пособие / Е. И. Муратова, С. Г. Толстых, С. И. Дворецкий [и др.]. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
11. Мусина, О. Н. Поликомпонентные продукты на основе комбинированного молочного и зернового сырья: монография / О. Н. Мусина, М. П. Щетин. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 244 с.
12. Мусина, О. Н. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания / О. Н. Мусина, П. А. Лисин // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 32–37.
13. Приказ Минздрава России от 15.01.2020 № 8 "Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года".
14. Проектирование продуктов с заданными свойствами: учеб.-метод. пособие / сост.: С. Л. Гаптар, О. В. Рявкин, О. Н. Сороколетов [и др.]. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 89 с.

15. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва: ДеЛиПринт, 2008. – 150 с.
16. Стратегия повышения качества и безопасности пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 № 1364-р).
17. Тутельян, В. А. Здоровое питание для общественного здоровья / В. А. Тутельян // Общественное здоровье. – 2021. – № 1 (1). – С. 56-64.
18. Указ Президента РФ от 7.05.2018 № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года".
19. Федеральный закон от 01.03.2020 №47-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
20. Экспертная система оптимизации состава продуктов и рационов питания: моногр. / Е. И. Титов, И. А. Рогов, И. В. Бобренева [и др.]. – Москва: Изд-во МГУПБ, 2009. – 129 с.

Локальный электронный методический материал

Марина Николаевна Альшевская

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,2. Печ. л. 1,7

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1