

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

М. Н. Альшевская

ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Учебно-методическое пособие по курсовой работе
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
в бакалавриате по направлению подготовки
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2026

УДК 641.95

Рецензент

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

Альшевская, М. Н.

Физиология питания: учеб.-методич. пособие по курсовой работе для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате по напр. подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / М. Н. Альшевская. – Калининград, Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2026. – 61 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по курсовой работе для дисциплины «Физиология питания». В пособии представлены учебно-методические материалы по выполнению курсовой работы, включающие содержание разделов текстовой части, описание ее построения и изложения, порядок защиты.

Табл. 19, рис. 1, список лит. – 15 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «30 » июня 2026 г., протокол № 6

УДК 641.95

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2026 г.
© Альшевская М. Н., 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	5
2 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ....	6
3 ЗАЩИТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	46
ЛИТЕРАТУРА	48
ПРИЛОЖЕНИЯ.	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	53
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	58

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Физиология питания» предназначено для обучающихся в бакалавриате ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Выполнение курсовой работы студентом предполагает комплексное использование знаний, полученных при освоении дисциплины в области физиологических особенностей питания человека и его нормирования, и направлено на поэтапное формирование у обучающегося следующих владений и умений, соотнесенных с компетенциями/индикаторами достижения компетенции:

знать:

- основы законодательства и директивные документы в области диетологии, структуру лечебных диет;
- основные принципы различных видов питания, составление рациона;
- основы рационального и индивидуально-сбалансированного питания, физиологические нормы потребления энергии и пищевых веществ, их биологическую роль;
- взаимосвязи функциональных систем организма и уровни их регуляции;

уметь:

- составлять рационы питания для различных категорий населения, в зависимости от физиологической потребности;
- рассчитывать нутриентный состав рациона-диеты;
- анализировать рацион питания по нормам физиологической потребности;

владеть:

- навыками разработки меню для организаций питания различного профиля;
- методикой расчета пищевой ценности блюд и рациона.

Основная цель курсовой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение навыков по разработке рационов для различных категорий населения с учетом возрастных и профессиональных особенностей, а также для детского, диетического и лечебно-профилактического питания.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Руководство курсовой работой (КР) осуществляется преподавателем кафедры технологии продуктов питания и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Основными функциями руководителя курсовой работы являются:

- ✓ консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсовой работы;
- ✓ рекомендации студенту в подборе необходимой литературы и фактического материала; контроль хода выполнения курсовой работы.

Руководство курсовой работой начинается с выдачи задания на ее выполнение и продолжается в форме консультаций по выбранной теме.

Работа над курсовой работой является творческим, самостоятельным видом учебного процесса. Студент несет полную ответственность за полученные результаты, принятые решения и окончание работы в назначенный срок.

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию и состоит в определении гигиенических норм потребления пищевых веществ для последующей разработки недельного рациона питания конкретного объекта. Его пол, профессия, возраст и особенности состояния здоровья определены в индивидуальном задании на выполнение курсовой работы.

При составлении рациона необходимо расчет калорийности блюд, проанализировать частоту их повторяемости в течение недели, провести оценку правильности распределения блюд по соотношению животного и растительного белка, молочного и растительного жира, выполнения гигиенических рекомендаций по нормированию основных и незаменимых пищевых веществ.

Работать над КР рекомендуется поэтапно, по составленному обучающимся и согласованному с преподавателем планом-графиком выполнения КР.

2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1 Элементы курсовой работы

Структурными элементами текстовой части курсовой работы являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей курсовой работы и служит источником информации для обработки и поиска документа. Титульный лист курсовой работы оформляется в соответствии с приложением А.

Содержание

В элементе «Содержание» приводят порядковые номера и заголовки разделов (при необходимости – подразделов) курсовой работы, обозначения и заголовки его приложений. При этом после заголовка каждого из указанных структурных элементов ставится отточие, затем приводится номер страницы курсовой работы, на которой начинается данный структурный элемент.

В элементе «Содержание» номера подразделов приводятся после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров разделов.

В элементе «Содержание» при необходимости продолжения записи заголовка раздела или подраздела на второй (последующей) строке его начинают на уровне начала этого заголовка на первой строке, а при продолжении записи заголовка приложения – на уровне записи обозначения этого приложения.

Элемент «Содержание» размещается после титульного листа, начиная с новой полосы страницы. При этом слово «Содержание» записывается в верхней части страницы, на которой начинается введение, посередине этой страницы, с прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом. Оформляется содержание в соответствии с приложением Б.

Введение

В элементе «Введение» даётся краткая характеристика роли питания для сохранения здоровья и работоспособности индивидуума (в зависимости от его рода деятельности, физической активности, наличия заболеваний, необходимости контроля веса или других особенностей).

Введение целесообразно дорабатывать после выполнения основной части работы, так как в данном случае появляется возможность более точно и ясно

определить актуальность темы, цели и задачи исследования, отразить собственные подходы к их решению.

Текст введения не делят на структурные элементы (пункты и подпункты и т. п.). По объему введение, как правило, не должно превышать одной страницы.

Элемент «Введение» размещается после страницы, на которой заканчивается элемент «Содержание». При этом слово «Введение» записывается в верхней части страницы, на которой начинается введение, посередине этой страницы, с прописной буквы и выделяется полужирным шрифтом.

Основная часть

Элемент «Основная часть» оформляют в виде разделов, подразделов (при необходимости – пунктов и подпунктов), состав и содержание которых устанавливают с учетом требований раздела 2 настоящих методических указаний.

Изложение разделов курсовой работы элемента «Основная часть» – в соответствии с требованиями раздела 2.2 настоящих методических указаний.

Заключение

В элементе «Заключение» приводятся выводы по содержанию курсовой работы в целом, конкретные предложения и практические рекомендации по рассмотренным вопросам, возможные направления их дальнейшего развития.

Текст заключения не делят на структурные элементы (пункты и подпункты и т. п.).

Элемент «Заключение» размещается на следующей странице (страницах) после страницы, на которой заканчивается элемент «Основная часть». При этом слово «заключение» записывается в верхней части страницы, на которой начинается заключение, посередине этой страницы, с прописной буквы и выделяется полужирным шрифтом.

Приложения

Материал, дополняющий основную часть курсовой работы, оформляются в виде приложений. В приложениях целесообразно приводить графический материал большого объема и/или формата, таблицы большого формата, методы расчетов описания и т. д.

Приложения обозначаются прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ), которые приводятся после слова «Приложение».

Список литературы

В элементе «Список литературы» включаются только те библиографические источники, которые использовались при написании работы. Элемент «Список литературы» помещается в конце курсовой работы перед элементом «Приложение».

Расположение в списке использованных библиографических источников допускается по алфавиту или в порядке упоминания источника по тексту.

Указывается библиографический источник в тексте в квадратных скобках согласно его нумерации в библиографическом списке. Библиографическое описание источника оформляется по ГОСТ 7.0.100-2018.

Элемент «Список использованных источников» размещают на следующей странице (страницах).

2.2 Содержание курсовой работы

Введение.

Глава 1. Физиологические нормы потребления основных и незаменимых факторов питания.

1.1. Расчет энергетических затрат индивидуума.

1.2. Оценка соответствия массы тела физиологическим нормам.

1.3. Физиологические нормы потребления энергии. Модификация энергетической ценности рациона.

Глава 2. Характеристика питания индивидуума.

2.1. Особенности питания индивидуума.

2.2 Физиологические основы индивидуального нутриентного обеспечения.

2.2.1 Физиологическая роль и потребность индивидуума в основных макронутриентах.

2.2.2 Физиологическая роль и потребность индивидуума в основных микронутриентах.

3. Рацион питания индивидуума.

3.1 Основные рекомендации по составлению рациона питания для индивидуума.

3.2 Разработка недельного рациона питания индивидуума.

4. Оценка сбалансированности недельного рациона питания.

Заключение.

Введение

Анализируется значимость питания для индивидуума как фактора, напрямую влияющего на сохранение его здоровья и работоспособности, указывается цель и задачи работы.

Целью курсовой работы является составление недельного рациона питания индивидуума (в соответствии с вариантом задания) с учетом его физиологических особенностей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выполнить расчет энергетических затрат индивидуума и дать оценку соответствия его массы тела установленным физиологическим нормативам с учетом его антропометрических особенностей (возраста и пола).

2. Определить потребность конкретного индивидуума в основных пищевых веществах (макро- и микронутриентах), выявив особенности нутриентного обеспечения, обусловленные физическим статусом и образом

жизни.

3. Сформировать практические рекомендации по оптимизации пищевого поведения и составить недельное меню, адаптированное под рассчитанные нормы потребления.

4. Провести сравнительный анализ химического состава разработанного рациона с рекомендуемыми величинами для оценки его сбалансированности и полноценности.

Глава 1 Физиологические нормы потребления основных и незаменимых факторов питания

В первое главе курсовой работы приводится расчет энергозатрат индивидуума, рассчитывается его идеальный вес, анализируются возможные отклонения от фактического, формулируются основные принципы питания индивидуума, указываются нормы потребления основных макро- и микронутриентов. Основная информация для написания раздела представлена в методических рекомендациях «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.», в разделе III. Дифференциация групп населения Российской Федерации.

1.1. Расчет энергетических затрат индивидуума

В разделе приводится расчет энергетических затрат индивидуума.

Для хорошего самочувствия человеку необходимо ежедневно употреблять такое количество пищи, которое бы в процессе метаболизма давало ему необходимое количество энергии, покрывающее его суточные энергозатраты.

Энергетические затраты ($E_{\text{энерг.затр}}$) человека принято делить на четыре компонента: основной обмен ($E_{\text{осн.об}}$), затраты на пищеварение ($E_{\text{пищев.}}$), рост (при кормлении грудью также лактация) ($E_{\text{рост}}$) и физическую активность ($E_{\text{физ.нагр}}$) (формула 1). Единица измерения – джоуль или калория (одна калория равна 4,184 Дж).

Поскольку достаточно сложно количественно оценить энергетические затраты на рост и питание при составлении рационов и решении других практических задач, обычно для расчета используют следующее уравнение (формула 2).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = \text{КФА} * E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев.}} = (\text{КФА} * E_{\text{осн.об}}) * 1,1, \quad (1)$$

где $E_{\text{осн.об}}$ – энергетические затраты на основной обмен; КФА – коэффициент физической активности; $E_{\text{пищев.}}$ затраты на пищеварение (принято отводить 5–10 % от общих энергозатрат организма).

Расчет энергозатрат индивидуума необходимо начать с расчета энергетических затрат на основной обмен (энергия, расходуемая на поддержание жизнедеятельности бодрствующего организма в состоянии

эмоционального покоя, лежа натошак (через 12–16 ч после приема пищи) при внешней температуре 18–20 °С. Показывает, сколько калорий в день необходимо организму на поддержание его жизнедеятельности.

Это достаточно постоянная величина, отражающая индивидуальные особенности организма человека. В этих условиях энергия расходуется на непрерывающийся обмен веществ и физиологические функции: дыхание, кровообращение, поддержание мышечного тонуса. На долю мышечной системы, составляющей 42 % от массы тела, приходится самый большой объем энергозатрат.

Расчет суточных энергозатрат на основной обмен организма проводится по формуле Миффлина–Сан Жеора:

Мужчины

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} + 5 \quad (2)$$

Женщины

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} - 161 \quad (3)$$

Пример расчёта: рассчитываем энергетические затраты на основной обмен:

1) мужчины 55 лет, рост которого 185 см, масса 92 кг.

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times 92 + 6,25 \times 185 - 4,92 \times 55 + 5 = 1809,7 \text{ ккал};$$

2) женщины 25 лет, ростом 165 см, массой 55 кг

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times 55 + 6,25 \times 165 - 4,92 \times 25 - 161 = 1296,7 \text{ ккал.}$$

При сопоставимых условиях жизни энергетические затраты у взрослых людей одного возраста, пола и веса примерно одинаковы (таблица 1) [7].

Таблица 1 – Средние величины основного обмена взрослого населения Российской Федерации (ккал/сут)*

Возраст, лет	ВОО, ккал/сут	
	мужчины	женщины
18–29	1692–1746	1337–1392
30–44	1615–1684	1269–1338
45–64	1490–1583	1166–1259
65–74	1405–1449	1091–1136
≥75	1362 и менее	1045 и менее

Примечание: *ИМТ 20–25 кг/м²

Расчеты величины $E_{\text{осн.об.}}$ по массе тела у детей с учетом пола и возраста рассчитываются по уравнению Шофилда (таблица 2).

Таблица 2 – Формулы Шофилда для расчета величины основного обмена по массе тела у детей

Возраст и пол	Единицы измерения	Формула	Стандартная ошибка вычисления
До 3-х лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 0,249 * MT - 0,127$	0,293
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 0,244 * MT - 0,130$	0,246
Мальчики	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 59,5 * MT - 30,4$	70
Девочки	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 58,3 * MT - 31,1$	59
3–10 лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 0,095 * MT + 2,110$	0,280
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 0,085 * MT + 2,033$	0,292
Мальчики	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 22,7 * MT + 504,3$	67
Девочки	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 20,3 * MT + 485,9$	70
10–17 лет**			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 0,074 * MT + 2,754$	0,440
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 0,056 * MT + 2,898$	0,466
Мальчики	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 17,7 * MT + 658,2$	105
Девочки	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об.}} = 13,4 * MT + 692,6$	111

Примечание: *MT – масса тела в кг.

** формулы приведены для возрастной группы до 18 лет

Пример расчёта: Рассчитываем энергетические затраты на основной обмен:

1) мальчика 12 лет, рост которого 150 см, масса 46 кг.

$$E_{\text{осн.об.}} = 0,74 * 46 + 2,754 = 6,158 \text{ МДж/сут};$$

$$E_{\text{осн.об.}} = 17,7 * 46 + 658,2 = 1472,4 \text{ ккал/сут};$$

2) девочки 9 лет, рост которой 140 см, масса 30 кг.

$$E_{\text{осн.об.}} = 0,085 * 30 + 2,033 = 4,583 \text{ МДж/сут};$$

$$E_{\text{осн.об.}} = 20,3 * 30 + 485,9 = 1094,9 \text{ ккал/сут};$$

Для расчёта общих энергозатрат взрослого человека воспользуемся формулой (1).

Следует учитывать, что затраты на мышечную работу могут существенно отличаться в зависимости от профессии. Для количественной оценки этой разницы используется КФА – коэффициент физической активности, который показывает отношение величины энергозатрат к величине основного обмена при различной физической активности или в зависимости от тяжести физического труда (таблица 3).

Таблица 3 – Основные виды профессиональной деятельности и КФА [7]

КФА	Группа	Степень физической активности	Основные виды профессиональной деятельности
1,4	I	– очень низкая физическая активность; – мужчины и женщины	Работники преимущественно умственного труда: государственные служащие административных органов и учреждений, научные работники, преподаватели вузов, колледжей, учителя средних школ, студенты, специалисты-медики, психологи, диспетчеры, операторы, в том числе техники по обслуживанию ЭВМ и компьютерного обеспечения, программисты, работники финансово-экономической, юридической и административно-хозяйственной служб, работники конструкторских бюро и отделов, рекламно-информационных служб, архитекторы и инженеры по промышленному и гражданскому строительству, налоговые служащие, работники музеев, архивов, библиотекари, специалисты службы страхования, дилеры, брокеры, агенты по продаже и закупкам, служащие по социальному и пенсионному обеспечению, патентоведы, дизайнеры, работники бюро путешествий, справочных служб и других родственных видов деятельности
1,6	II	– низкая физическая активность; – мужчины и женщины	Работники, занятые легким трудом: водители городского транспорта, рабочие пищевой, текстильной, швейной, радиоэлектронной промышленности, операторы конвейеров, весовщицы, упаковщицы, машинисты железнодорожного транспорта, участковые врачи, хирурги, медсестры, продавцы, работники предприятий общественного питания, парикмахеры, работники жилищно-эксплуатационной службы, реставраторы художественных изделий, гиды, фотографы, техники и операторы радио- и телевидения, таможенные инспекторы, работники милиции и патрульной службы и других родственных видов деятельности
1,9	III	– средняя физическая активность; – мужчины и женщины	Работники средней тяжести труда: слесари, наладчики, станочники, буровики, водители электрокаров, экскаваторов, бульдозеров и другой тяжелой техники, работники тепличных хозяйств, растениеводы, садовники, работники рыбного хозяйства и других родственных видов деятельности
2,2	IV	– высокая физическая активность; – мужчины и женщины	Работники тяжелого физического труда: строительные рабочие, грузчики, рабочие по обслуживанию железнодорожных путей и ремонту автомобильных дорог, работники лесного, охотничьего и сельского хозяйства, деревообработчики, металлурги доменщики-литейщики и другие родственные виды деятельности

Пример расчёта: Рассчитываем суточные энергетические затраты индивидуума:

1) мужчина грузчик $E(\text{осн.об.})=1809,7$ ккал.

$$E_{\text{энерг.затраты}} = (\text{КФА} * E_{\text{осн.об.}}) * 1,1 = (2,2 * 1809,7) * 1,1 = 4379,5 \text{ ккал/сут}$$

3) женщина парикмахер, $E(\text{осн.об.})= 1296,7$ ккал/сут

$$E_{\text{энерг.затраты}} = (\text{КФА} * E_{\text{осн.об.}}) * 1,1 = (1,6 * 1296,7) * 1,1 = 2282,2 \text{ ккал/сут}$$

При расчете суточных энерготрат детей используются данные о примерных значениях суточной потребности в энергии (Приказ Роспотребнадзора от 07.07.2020 N 379 "Об утверждении обучающихся (просветительских) программ по вопросам здорового питания" (таблица 4)).

Таблица 4 – Примерные значения суточной потребности в энергии (ккал/сутки)

Возраст *	Основной обмен (ккал/кг массы тела)		Основной обмен (ккал)		СДП** (ккал)		ДА*** (ккал)		Итоговое значение суточной потребности в энергии (ккал)	
	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М
От 1 до 2 лет	59,5	59,5	623,7	623,7	93,6	93,6	437,7	437,7	1155,0	1155,0
От 2 до 3 лет	56,1	56,7	648,0	648,0	97,2	97,2	454,8	454,8	1200,0	1200,0
От 3 до 4 лет	54,1	54,1	756,0	756,0	113,4	113,4	530,6	530,6	1400,0	1400,0
От 4 до 5 лет	51,9	51,9	918,0	918,0	137,7	137,7	644,3	644,3	1700,0	1700,0
От 5 до 6 лет	49,1	49,1	972,0	972,0	145,8	145,8	682,2	682,2	1800,0	1800,0
От 6 до 7 лет	46,4	46,4	1026,0	1026,0	153,9	153,9	720,1	720,1	1900,0	1900,0
От 7 до 8 лет	43,7	43,7	1080,0	1080,0	162,0	162,0	758,0	758,0	2000,0	2000,0
От 8 до 9 лет	40,1	40,1	1107,0	1107,0	166,1	166,1	777,0	777,0	2050,0	2050,0
От 9 до 10 лет	37,5	37,5	1161,0	1161,0	174,2	174,2	814,9	814,9	2150,0	2150,0
От 10 до 11 лет	35,6	35,6	1188,0	1188,0	178,2	178,2	833,8	833,8	2200,0	2200,0
От 11 до 12 лет	32,1	35,0	1188,0	1296,0	178,2	194,4	833,8	909,6	2200,0	2400,0
От 12 до 13 лет	30,4	33,4	1228,5	1336,5	184,3	200,5	862,2	938,0	2275,0	2475,0
От 13 до 14 лет	25,9	30,2	1255,5	1363,5	188,3	204,5	881,2	957,0	2325,0	2525,0
От 14 до 15 лет	25,0	27,6	1296,0	1404,0	194,4	210,6	909,6	985,4	2400,0	2600,0
От 15 до 16 лет	25,0	26,4	1323,0	1512,0	198,5	226,8	928,6	1061,2	2450,0	2800,0

Возраст *	Основной обмен (ккал/кг массы тела)		Основной обмен (ккал)		СДП** (ккал)		ДА*** (ккал)		Итоговое значение суточной потребности в энергии (ккал)	
	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М
От 16 до 17 лет	24,5	25,6	1350,0	1566,0	202,5	234,9	947,5	1099,1	2500,0	2900,0
От 17 до 18 лет	24,4	25,0	1377,0	1620,0	206,6	243,0	966,5	1137,0	2550,0	3000,0
* От – включительно **СДП – специфически динамическое действие пищи *** ДА – двигательная активность										

Расчёт осуществляется с учетом возраста ребенка и энерготрат на основной обмен (таблица 2).

Пример расчёта: Рассчитываем суточные энергетические затраты ребенка:

1) мальчик 12 лет, $E_{\text{осн.об.}} = 1472,4$ ккал/сут.

Воспользуемся примерными средними значениями, представленными в табл. 4 данных для мальчика возраста от 12 – 13 лет. Для расчета необходимо найти коэффициент пересчета ($K=1472,4/1336,5=1,1$). Суточные энергозатраты мальчика:

$$E_{\text{энерг.затраты}} = 1,1 * 2475,0 = 2722,5 \text{ ккал/сут}$$

2) девочка 9 лет, $E_{\text{осн.об.}} = 1094,9$ ккал/сут. $K=1094,9 / 1161,0=0,94$

$$E_{\text{энерг.затраты}} = 0,94 * 2150,0 = 2021 \text{ ккал/сут}$$

1.2 Оценка соответствия массы тела физиологическим нормам

Масса тела (МТ) зависит от типа телосложения, роста и возраста человека. В подразделе анализируется масса тела индивидуума, ее соответствие рекомендуемой. Необходимо провести расчет рекомендуемой массы тела для индивидуума по предлагаемым формулам, сделать вывод о идеальной и фактической массе индивидуума.

Определение массы тела – базовый показатель при оценке состояния питания. Он рассматривается как интегральный показатель, включающий в себя энергетические и пластические ресурсы организма. Масса тела сравнивается обычно с идеальной (рекомендуемой) массой тела.

В научной литературе представлены формулы расчета МТ, основанные на антропометрических данных индивидуума на росте индивидуума (представлены ниже)

Формула Брока:

$$\text{Рекомендуемая МТ} = (\text{рост} - 100) \pm 10 \%. \quad (4)$$

Преимущество формулы, простота применения. Однако она не учитывает пол и возраст человека, поэтому позволяет лишь приблизительно определить идеальную массу тела. Бругш модифицировал эту формулу следующим образом:

Рекомендуемая МТ (кг) =
 (Рост ниже 155 см) – 95;
 (Рост 155–165 см) – 100;
 (Рост 165–175 см) – 105;
 (Рост выше 175 см) – 110.

Для расчета идеального веса также можно использовать «весо-ростовой коэффициент», который выбирается в соответствии с типом телосложения.

$$MT = (\text{весо-ростовой коэффициент} * \text{рост}) / 1000 \quad (5)$$

Необходимо подчеркнуть, что идеальный вес индивидуумов, чей рост ниже 160 см, должен быть меньше рассчитанного по индексу Кетле на 10–15 %.

Таблица 5 – Рекомендуемый весо-ростовой коэффициент (г/см)

Возраст (лет)	Типы телосложения		
	тонкокостный	нормокостный	ширококостный
Женщины			
15–18	315	325	355
19–25	325	345	370
26–39	335	360	380
от 40	360	380	420
Мужчины			
15–18	335	355	370
19–25	340	375	410
26–39	360	390	430
от 40	370	410	450

Также идеальный вес человека можно рассчитать по формулам (6, 7):

$$\text{для мужчин: } [\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,25 + 40,5, \quad (6)$$

$$\text{для женщин: } [\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,225 + 45,0, \quad (7)$$

Рекомендуемую МТ можно также рассчитать по формуле:

$$PMT \text{ (кг)} = \text{рост (см)} \times \text{окружность грудной клетки (см)} / 240.$$

Наиболее точно рассчитать нормальный вес можно, воспользовавшись Индексом массы тела (формула 8) [7].

$$ИМТ = \frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост}^2 \text{ (м)}} \quad (8)$$

Оценку наличия дефицита или избыточной массы тела (МТ) и определение степени ожирения у взрослых проводят на основании расчета индекса массы тела (ИМТ) и его сравнения с классификацией ВОЗ (таблица 6).

Таблица 6 – ИМТ и пищевой статус для взрослого населения*

ИМТ, кг/м ²	Пищевой статус
Менее 18,5	Дефицит МТ
18,5–24,9	Нормальная МТ
25,0–29,9	Избыточная МТ
30,0–34,9	Ожирение I степени
35,0–39,9	Ожирение II степени
Свыше 40	Ожирение III степени
Пониженное питание	18,5–19,4
Гипотрофия 1-й степени	17,0–18,4
Гипотрофия 2-й степени	15,0–16,9
Гипотрофия 3-й степени	ниже 15,0
Примечание: *ИМТ 20–25 кг/м ² является оптимальным для взрослого населения.	

Однако при анализе результатов следует учитывать индивидуальные особенности индивидуумов. У людей, активно занимающихся спортом, могут быть повышенные значения, связанные с большой мышечной массой, а не с количеством жира в организме. Кроме того, не рекомендуется использовать ИМТ для определения лишнего веса для детей до 14 лет, а также для беременных женщин.

Пример расчёта и оформления

Исходные данные индивидуума приведены в нижеприведенной табличной форме.

Параметр	Значение
Пол	Женский
Возраст	28 лет
Рост	168 см
Фактическая масса тела	62 кг
Тип телосложения	Нормокостный
Окружность грудной клетки	88 см

Расчёт по формуле Брока

Формула: $RMT = (рост - 100) \pm 10 \%$

$RMT = (168 - 100) = 68 \text{ кг}$

Допустимый диапазон: $68 \pm 10 \% = 61,2\text{--}74,8 \text{ кг}$

Фактическая масса тела (62 кг) находится в нижней границе нормативного диапазона.

Расчёт по модифицированной формуле Брока

Для роста 168 см (диапазон 165–175 см) применяется коэффициент –105:

$$\text{РМТ} = 168 - 105 = 63 \text{ кг}$$

Фактическая масса тела на 1 кг ниже расчётного значения, что укладывается в пределы физиологической нормы.

Расчёт по весо-ростовому коэффициенту

$$\text{Формула: } \text{МТ} = (\text{коэффициент} \times \text{рост}) / 1000$$

По таблице 5 для женщин 19–25 лет, нормокостного типа: коэффициент = 345 г/см (для возраста 26–39 лет – 360 г/см; используем усреднённое значение 350 г/см)

$$\text{МТ} = (350 \times 168) / 1000 = 58,8 \text{ кг}$$

Фактическая масса тела превышает расчётное значение на 3,2 кг, что может свидетельствовать о развитой мышечной массе или индивидуальных особенностях метаболизма.

Расчёт по формуле с учётом окружности грудной клетки

$$\text{Формула: } \text{РМТ} = \text{рост (см)} \times \text{ОГК (см)} / 240$$

$$\text{РМТ} = 168 \times 88 / 240 = 61,6 \text{ кг}$$

Фактическая масса тела практически совпадает с расчётным значением (расхождение менее 1 %).

Расчёт индекса массы тела (ИМТ) по Кетле

$$\text{Формула: } \text{ИМТ} = \text{масса (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м)}$$

$$\text{ИМТ} = 62 / (1,68)^2 = 62 / 2,82 \approx 22,0 \text{ кг/м}^2$$

В соответствии с классификацией ВОЗ (таблица 6) у индивидуума нормальная масса тела (ИМТ=18,5–24,9), что характеризует положительно его нутритивный статус.

Проведенные расчёты показывают, что фактическая масса тела индивидуума (62 кг) соответствует его физиологической норме. Коррекция рациона не требуется. Рекомендуются поддержание текущего уровня физической активности и сбалансированного питания для сохранения достигнутого нутритивного статуса.

1.3. Физиологические нормы потребления в энергии. Модификация энергетической ценности рациона

В разделе анализируются полученные в подразделах 1.1, 1.2 данные. Даются рекомендации в необходимости модификации энергетической ценности пищевого рациона.

Для лиц с массой тела, близкой к среднестатистической, энергоёмкость и химический состав рациона определяется в соответствии с требованиями норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.0253-21). В случае, если вес индивидуума превышает рекомендованные значения или недостаточный (наблюдается дефицит массы тела), необходима корректировка рациона (диета). Также корректировка необходима в случае физиологических особенностей индивидуума (беременность, лактация, экстремальные условия жизнедеятельности и др.).

Рацион разрабатывается для индивидуума с учетом его национальных, профессиональных и других особенностей.

Ожирение – результат дисбаланса между поступлением и расходом энергии, поэтому в основе диетического лечения лежит снижение поступления энергии с пищей и/или увеличение энергозатрат организма. Для снижения массы тела от рассчитанного суммарного расхода энергии отнимают от 500 до 1000 ккал. На первом этапе чаще всего начинают с дефицита 600 ккал. В этом случае суточная калорийность рациона будет рассчитываться по формуле 9.

$$E_{\text{(сут)ф}} = E_{\text{(энерг.затраты)р}} - 600 \text{ ккал}, \quad (9)$$

где $E_{\text{(сут)ф}}$ – фактическая суточная калорийность рациона; $E_{\text{(энерг.затраты)}}$ – энерготраты индивидуума, в соответствии с его антропометрическими характеристиками, ккал

Данную диету (разработанный рацион) назначают на месяц, после чего вновь рассчитывают гипокалорийную диету, подставляя в формулу новую (уменьшенную) МТ.

При разработке рациона питания женщин во время беременности также необходимо учитывать, что по мере прогрессирования беременности калорийность рациона должна увеличиваться. При беременности и грудном вскармливании потребности в энергии увеличиваются в среднем на 15 и 25 % соответственно. В I триместре потребность в энергии и нутриентах такая же, как и у не беременных женщин. Во II триместре энергетические потребности возрастают на 250 ккал/день, а в III триместре на 350 ккал/день. У кормящих женщин (ребенок 1–6 мес. или 7–12 мес.) на 500 или 450 ккал/день соответственно.

Расход энергии на адаптацию к холодному климату в районах Крайнего Севера увеличивается в среднем на 15 %.

Полученные данные заносятся в таблицу (форма таблицы – таблица 1В приложение В).

Глава 2 Характеристика питания индивидуума

2.1 Особенности питания индивидуума

В разделе необходимо отразить влияние рода профессиональной деятельности на нутриентное обеспечение организма.

Например, работа бариста предполагает длительную статическую нагрузку («на ногах»), умеренную двигательную активность и психоэмоциональное напряжение. Это требует адекватного поступления углеводов сложного типа (для поддержания энергетического тонуса), магния и витаминов группы В (для поддержки нервной системы), а также равномерного распределения приёмов пищи для предотвращения утомления.

Обязательно указывается необходимость учёта состояния здоровья: при отсутствии диагностированных заболеваний (гастрит, пищевая непереносимость, анемия) рацион формируется по общим принципам сбалансированного питания.

При наличии профессионально-обусловленных состояний (варикоз, синдром хронической усталости, нарушения пищевого поведения), наличия алиментарно-зависимых заболеваний, пищевой аллергии рекомендуется коррекция рациона.

Завершить раздел следует выводом о том, что индивидуальный подход к питанию, учитывающий антропометрию, профессиональную нагрузку и состояние здоровья, позволяет поддерживать работоспособность, профилактировать развитие заболеваний и обеспечивать долгосрочное сохранение качества жизни.

2.2 Физиологические основы индивидуального нутриентного обеспечения.

Потребность в макро- и микронутриентах нельзя рассматривать как статичный показатель, поскольку она формируется под влиянием различных факторов: сопутствующих заболеваний, характера трудовой деятельности и индивидуальных метаболических особенностей, внешних условий, климатических факторов и др. В разделе необходимо описать специфику формирования нутриентного профиля индивидуума, где дифференциация проводится по количественному и качественному составу веществ в зависимости от выявленных факторов.

2.2.1 Физиологическая роль и потребность индивидуума в основных макронутриентах

Указывается значение каждого макронутриента в питании индивидуума, особенности усвоения, физиологические потребности в соответствии с действующими нормами и полученные расчётным путем. Также перечисляются группы продуктов и блюд, которые необходимо ввести в рацион питания индивидуума для их удовлетворения.

Задание: «Проведите расчет необходимого количества макронутриентов, которые должны быть в рационе питания девушки студентки 21 год (рост 170 см, вес 44 кг) с дефицитом массы тела, тонкокостным типом телосложения (окружность запястья 15 см), обучающейся на очной форме обучения. Энерготраты индивидуума, в соответствии с его антропометрическими характеристиками составляют 2406,1 ккал (из них 1906 ккал фактические энергозатраты, 500 ккал добавлено для коррекции массы тела к рассчитанному суммарному расходу энергии (уровню поддержания веса) в сутки для плавного набора веса (около 0,5 кг в неделю)).

Пример выполнения

Потребность в макронутриентах – это то количество белков, жиров и углеводов (в граммах и в процентах от суточной калорийности), которое необходимо ежедневно получать с пищей для поддержания здоровья, нормального обмена веществ и выполнения организмом всех физиологических функций. При дефиците массы тела эта потребность корректируется в сторону увеличения, особенно по белку.

Физиологическая потребность индивидуума в белках

Белки – это высокомолекулярные азотистые соединения, состоящие из аминокислот, соединённых пептидными связями.

В организме они выполняют пластическую функцию (служат строительным материалом для тканей), каталитическую (большинство ферментов имеют белковую природу), регуляторную (многие гормоны являются белками или пептидами), защитную (иммуноглобулины, интерферон), транспортную (гемоглобин, липопротеиды) и энергетическую.

Для девушки с дефицитом массы тела белки особенно важны, поскольку именно из аминокислот организм строит новые клетки, в том числе мышечную ткань. Чтобы прирост веса шёл преимущественно за счёт мышц и внутренних органов, а не жира, необходимо достаточное поступление полноценного белка. Кроме того, белки поддерживают иммунитет (часто сниженный при дефиците веса), участвуют в синтезе ферментов и гормонов и обеспечивают длительное чувство сытости, что помогает соблюдать режим питания при повышенной калорийности рациона [7].

Физиологическая потребность в белке для взрослого населения составляет 12–14 % от энергетической суточной потребности. Для набора веса и компенсации дефицита массы тела ориентируемся на верхнюю границу – 14 %. Расчет потребности в белке:

$$\text{Белки (ккал)} = 2406,1 \times 0,14 = 336,8 \text{ ккал/сут}$$

$$\text{Белки (г)} = (336,8 \text{ ккал/сут}) / (4 \text{ ккал/г}) = 84,2 \text{ г/сут}$$

Для взрослого населения рекомендуемая доля белков животного происхождения составляет 50 % от общего количества, остальные 50% приходятся на растительные белки:

$$\text{Белки}_{\text{ж}} = \frac{84,2}{2} = 42,1 \text{ г/сут}$$

Соответственно, доля растительных белков, необходимых для потребления в сутки, будет равна 42,1 г.

Для обеспечения пластических процессов и набора мышечной массы при дефиците веса, суточная потребность в белке для студентки составляет 84,2 г, что обеспечивает 14 % от калорийности рациона. Половина этого количества должна приходиться на белки животного происхождения, что гарантирует поступление всех незаменимых аминокислот, необходимых для синтеза новых тканей и поддержания иммунитета.

Для обеспечения суточной потребности в белке рекомендуется распределять его потребление равномерно в течение дня.

Физиологическая потребность индивидуума в жирах

Жиры (липиды) представляют собой органические соединения, нерастворимые в воде, но растворимые в органических растворителях, выполняющие в организме энергетическую, структурную (входят в состав клеточных мембран), терморегуляционную и защитную функции, а также служащие источником эндогенной воды.

При дефиците массы тела жиры играют важную роль как концентрированный источник энергии: они позволяют повысить калорийность рациона без значительного увеличения объёма пищи, что особенно важно для

людей с пониженным аппетитом. Кроме того, жиры необходимы для усвоения жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К), синтеза половых гормонов и поддержания здоровья кожи, волос и нервной системы. Потребление жиров для взрослых не должно превышать 30 % от калорийности суточного рациона [7].

Расчет потребности в жирах:

$$\text{Жиры (ккал)} = 2406,1 * 0,30 = 721,8 \text{ ккал/сут}$$

$$\text{Жиры (г)} = (721,8 \text{ ккал/сут}) / (9 \text{ ккал/г}) = 80,2 \text{ г/сут}$$

Соотношение жиров животного и растительного происхождения рекомендуется как 70:30 соответственно:

$$\text{Жиры}_{\text{ж}} = 80,2 * 0,7 = 56,1 \text{ г/сут}$$

$$\text{Жиры}_{\text{р}} = 80,2 * 0,3 = 24,1 \text{ г/сут}$$

В качественном составе жиров особое значение имеют мононенасыщенные жирные кислоты, потребность в которых составляет 10 % от калорийности суточного рациона;

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) должны составлять 6–10 % от калорийности, при этом на омега-6 отводится 5–8 %, а на омега-3 – 1–2 % от калорийности. Оптимальное соотношение омега-6 к омега-3 в суточном рационе составляет 5–10:1.

Согласно действующим Методическим рекомендациям МР 2.3.1.0253–21, потребление насыщенных жирных кислот не должно превышать 10 % от суточной калорийности рациона. Превышение этой нормы является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний

Жиры играют ключевую роль как концентрированный источник энергии и растворитель для жирорастворимых витаминов. Рассчитанная потребность составляет 80,2 г/сут, что соответствует 30 % от суточной калорийности. Особое внимание уделено качественному составу: 70 % жиров должны быть животного происхождения, а доля полиненасыщенных жирных кислот (омега-3 и омега-6) строго сбалансирована для поддержания гормонального фона и здоровья сердечно-сосудистой системы. При этом важно контролировать не только общее количество, но и качественный состав жирных кислот.

Физиологическая потребность индивидуума в углеводах

Углеводы представляют собой класс органических соединений, включающий моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды, которые являются основным источником энергии для организма человека, а также выполняют структурную, защитную и регуляторную функции.

Доля углеводов в суточном рационе рассчитывается как остаток после вычета доли белков и жиров:

$$\text{Доля углеводов} = 100\% - 14\% - 30\% = 56\%$$

Расчет потребности в углеводах:

$$\text{Углеводы (ккал)} = 2406 * 0,56 = 1347,4 \text{ ккал/сут}$$

$$\text{Углеводы (г)} = (1347,4 \text{ ккал/сут}) / (4 \text{ ккал/г}) = 336,8 \text{ г/сут}$$

Согласно методическим рекомендациям, доля простых сахаров (моно- и дисахаридов) не должна превышать 10 % от общей калорийности суточного рациона. Для данного рациона это составляет:

Простые сахара (ккал) = $2406,1 \times 0,10 = 240,6$ ккал/сут

Простые сахара (г) = $(240,6 \text{ ккал/сут}) / (4 \text{ ккал/г}) = 60,1$ г/сут

Сложные углеводы включают крахмал, гликоген и пищевые волокна.

Согласно нормам, потребление пищевых волокон для взрослых должно составлять 20 г/сут (минимальная норма). Для девушки с дефицитом массы тела, получающей повышенную калорийность рациона, целесообразно ориентироваться на верхнюю границу нормы (клетчатка=25 г/сут), чтобы обеспечить нормальную перистальтику кишечника на фоне увеличенного объема пищи и создать благоприятные условия для роста полезной микрофлоры. Пищевые волокна не усваиваются организмом и не дают энергии, поэтому они не учитываются в калорийности рациона. Однако они входят в общую массу потребляемых углеводов и должны учитываться при составлении меню.

Сложные углеводы (усвояемые) (г) = $336,8 - 60,1 = 276,7$ г/сут

Сложные углеводы (общие) (г) = $276,7 + 25 = 301,7$ г/сут

Рекомендуемое соотношение для лиц с дефицитом массы тела при наборе веса составляет 1:1:4.

84,2 г : 80,2 г : 336,9 г

1 : 0,95 : 4,0

Полученное расчётное соотношение является физиологичным и соответствует целям набора массы тела преимущественно за счёт мышечной ткани при неизбежном, но контролируемом увеличении энергетических запасов организма (включая жировой компонент). Источники белков, жиров и углеводов указаны в нижеприведенной табличной форме.

Макронутриенты	Продукты, в которых содержатся
Белки	Животные белки: – куриная грудка и индейка (25–30 г белка на 100 г продукта); – нежирная говядина (20–25 г на 100 г); – рыба и морепродукты (18–25 г на 100 г); – яйца являются эталонным источником белка благодаря высокой усвояемости и сбалансированному аминокислотному составу, (рекомендуется употреблять 1–2 яйца в день); – творог 5–9 % жирности (16–18 г белка на 100 г) – один из наиболее удобных источников для завтрака или перекуса; – сыр твёрдых сортов (20–25 г на 100 г); – молоко и кисломолочные напитки (кефир, йогурт без добавок, около 3 г белка на 100 мл). Растительные белки: – бобовые (чечевица, нут, фасоль, горох, 18–24 г на 100 г сухого продукта); – киноа – отличается полноценным аминокислотным профилем (около 14 г на 100 г сухой крупы); – гречневая и овсяная крупы (примерно 12 г на 100 г); – орехи и семена (15–25 г белка на 100 г); – тофу (соевый сыр, 8–10 г белка на 100 г); – цельнозерновой хлеб (около 6–8 г белка на 100 г продукта) [12].

Макронутриенты	Продукты, в которых содержатся
Жиры	Животные источники: – жирная морская рыба (скумбрия, сельдь, лосось) – основной источник ПНЖК омега-3; – сливочное масло – не более 20 г/сут; – сметана, сыр, творог, яичный желток, молоко 2,5–3,2 % жирности. Растительные источники: – оливковое масло extra virgin – основной источник МНЖК; – льняное масло – источник омега-3, используется только в холодном виде; – подсолнечное и кукурузное масла – источники омега-6; – авокадо; – орехи (грецкие, миндаль, фундук); – семена льна и чиа; – арахисовая паста без добавок [12]
Углеводы	Сложные углеводы (основа рациона): – крупы и злаки: гречневая (63,7 г углеводов/100 г), овсяная, перловая, ячневая, булгур, кускус, нешлифованный (коричневый) рис (73,7 г), киноа; – хлебобулочные изделия: хлеб из цельнозерновой муки, хлеб с отрубями, хлебцы зерновые, хлеб ржаной (42–45 г углеводов/100 г); – макаронные изделия: только из твёрдых сортов пшеницы (группа А) – 70–75 г; – бобовые: фасоль, нут, чечевица, горох; – овощи и корнеплоды: картофель (20 г углеводов/100 г, крахмал – ценный источник энергии), морковь, свёкла, тыква, кабачки, баклажаны, сладкий перец, томаты, огурцы, все виды капусты (белокочанная, цветная, брокколи), зелень (петрушка, укроп, салат, шпинат); – фрукты и ягоды: яблоки, груши, апельсины, бананы (в ограниченном количестве), ягоды, киви; Простые углеводы: – сахар (99,8 г) – только при острой необходимости (быстрая энергия); – мёд (80,3 г), варенье, джем, кондитерские изделия, сладкие напитки, белый хлеб, сдоба, белый шлифованный рис [12]

2.2.2 Физиологическая роль и потребность индивидуума в основных микронутриентах

Микронутриенты (витамины и минеральные вещества) не дают организму энергию, но без них невозможно нормальное протекание обмена веществ, рост клеток, работа иммунной системы и адаптация к нагрузкам. Они поступают только с пищей, поэтому их дефицит – частая проблема при нерегулярном или однообразном питании.

Потребность в витаминах и минеральных веществах зависит от множества факторов: пола, возраста, уровня физической активности, состояния здоровья, климатических условий, профессиональной деятельности.

В данном подразделе курсовой работы проводится расчет микронутриентного состава рациона для выбранного индивидуума. Сначала на

основе его физиологических характеристик определяется, какие именно витамины и минералы для него наиболее важны (не менее пяти для каждой группы). Указывается значение каждого микронутриента в питании индивидуума, особенности усвоения, физиологические потребности в соответствии с действующими нормами и полученные расчётным путем. Также перечисляются группы продуктов и блюд, которые необходимо ввести в рацион питания индивидуума для их удовлетворения.

После этого рассчитывается фактическое содержание микронутриентов в проектируемом рационе и оценивается, насколько он обеспечивает суточную потребность. Если выявляется дефицит или избыток каких-либо веществ, вносятся корректировки в состав рациона до достижения оптимального уровня обеспечения.

Задание: «Проведите расчет необходимого количества микронутриентов, которые должны быть в рационе питания мужчины 43 лет, капитана морского флота, с антропометрическими данными (рост 187 см, масса тела 104 кг (избыточная, предожирение).

Пример выполнения

Микронутриенты (витамины и минеральные вещества) не являются источником энергии, но играют критическую роль в метаболизме, поддержании всех функций организма, профилактике возрастных и профессионально обусловленных заболеваний [7].

Недостаток витаминов и минеральных веществ в рационе питания приводит к нарушению обмена веществ, снижению работоспособности, быстрой утомляемости и даже различным заболеваниям. Для мужчины 43 лет, работающего капитаном (высокие психоэмоциональные нагрузки, длительные рейсы, сенсорный контакт с навигационным оборудованием, радарам и т.д.), а также имеющего избыточную массу тела ($ИМТ = 29,7 \text{ кг/м}^2$), особое значение имеет достаточное поступление всех групп микронутриентов.

Минеральные вещества (минералы, макро- и микроэлементы) – это неорганические компоненты пищи, которые не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей. Они участвуют в построении костной ткани, поддержании кислотно-щелочного равновесия, регуляции водно-солевого обмена, входят в состав ферментов и гормонов.

Потребность индивидуума в макроэлементах

1. Кальций (Ca). Кальций является основным структурным компонентом костной ткани и зубов (до 99 % всего кальция в организме). Он участвует в передаче нервных импульсов, мышечном сокращении, свертывании крови, регуляции активности ферментов и гормонов. Для мужчины 43 лет адекватное поступление кальция критически важно для поддержания костной массы и профилактики остеопороза, риск которого возрастает после 40 лет, особенно на фоне гиподинамии в длительных рейсах и дефицита витамина D (из-за недостатка солнечного света). Кроме того, кальций участвует в регуляции артериального давления, что актуально при избыточной массе тела ($ИМТ$

29,7 кг/м²) и высоком профессиональном стрессе. Физиологическая потребность в кальции для мужчин 18–59 лет составляет 1000 мг/сут. Основными источниками являются: творог (5–9 % жирности), сыр (твердые сорта, умеренно), молоко, кефир, натуральные йогурты, кунжут, миндаль, зелень (петрушка, укроп), бобовые, а также обогащенные кальцием растительные напитки (при их доступности в портах).

2. Фосфор (P). Фосфор – второй по значимости минерал костной ткани (входит в состав гидроксиапатита). Он является незаменимым компонентом макроэргических соединений (АТФ – универсального источника энергии), нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и фосфолипидов (основа клеточных мембран). Участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия и активации ферментов. Для мужчины 43 лет с избыточной массой тела, получающего повышенное количество белка (90,4 г/сут) с целью сохранения мышечной массы, потребность в фосфоре возрастает, так как он необходим для синтеза белка и метаболизма аминокислот. Физиологическая потребность в фосфоре составляет 800 мг/сут. Важно поддерживать оптимальное соотношение Са:Р = 1:0,8–1,2. Источниками являются: рыба (особенно морская – скумбрия, сельдь, треска), морепродукты, творог, сыр, бобовые (чечевица, нут, фасоль), орехи, гречневая и овсяная крупы, цельнозерновой хлеб.

3. Магний (Mg). Магний является кофактором более 300 ферментативных реакций, включая синтез белка, углеводный и жировой обмен. Он критически важен для передачи нервных импульсов, расслабления мышц (антагонист кальция), нормализации сердечного ритма и регуляции уровня глюкозы в крови. Для капитана морского флота в условиях хронического профессионального стресса (сменные вахты, десинхроноз, высокая ответственность) магний помогает снизить тревожность, улучшить качество сна, уменьшить риск сердечно-сосудистых событий и мышечных спазмов (судорог), которые нередки при длительном пребывании в вынужденной позе. Дефицит магния часто сопутствует избыточной массе тела, инсулинорезистентности и артериальной гипертензии. Физиологическая потребность в магнии для мужчин составляет 420 мг/сут. Источниками являются: семена тыквы и подсолнечника, кунжут, миндаль, гречневая крупа, овсяная крупа, шпинат, авокадо, бобовые, какао (без сахара), а также морская рыба.

Потребность индивидуума в микроэлементах

1. Железо (Fe). Железо входит в состав гемоглобина (перенос кислорода к тканям), миоглобина (запас кислорода в мышцах) и цитохромов (дыхательная цепь митохондрий). Для мужчины 43 лет потребность в железе ниже, чем для женщин, однако при избыточной массе тела и гиподинамии риск функционального дефицита железа не исключен из-за хронического вялотекущего воспаления (характерного для висцерального ожирения). Кроме того, при повышенном потреблении белка (90,4 г/сут.) возрастает потребность в железе для синтеза миоглобина в мышечной ткани. Дефицит железа проявляется утомляемостью, снижением физической выносливости,

бледностью кожи, ухудшением когнитивных функций (внимания, памяти), что недопустимо для капитана, отвечающего за безопасность экипажа и судна. Физиологическая потребность в железе для мужчин составляет 12 мг/сут. Источниками являются: красное мясо (нежирная говядина), печень (говяжья, куриная – не чаще 1 раза в неделю из-за высокого содержания витамина А), рыба, яйца, бобовые (чечевица, фасоль), гречневая крупа, шпинат. Усвоение железа из растительных источников повышается при одновременном употреблении витамина С (свежие овощи, зелень, лимонный сок).

2. Цинк (Zn). Цинк является кофактором более 200 ферментов, участвует в синтезе белка, делении клеток, работе иммунной системы, заживлении ран, а также в синтезе тестостерона. Для мужчины 43 лет с избыточной массой тела поддержание адекватного уровня тестостерона критически важно для сохранения мышечной массы, либидо и общего тонуса. Дефицит цинка усугубляет инсулинорезистентность и способствует прогрессированию абдоминального ожирения. Физиологическая потребность в цинке составляет 15 мг/сут. Источниками являются: устрицы (недоступны в рейсе, но следует учитывать при планировании рациона в портах), говядина, печень, тыквенные семечки, кунжут, гречневая крупа, бобовые, яйца.

3. Селен (Se). Селен входит в состав антиоксидантных ферментов (глутатионпероксидазы), защищает клеточные мембраны от повреждения свободными радикалами, поддерживает функцию щитовидной железы и репродуктивную систему. Для мужчины 43 лет с избыточной массой тела антиоксидантная защита особенно важна в условиях хронического профессионального стресса и риска сердечно-сосудистых заболеваний. Физиологическая потребность в селене составляет 70–75 мкг/сут. Источниками являются: морская рыба, морепродукты, яйца, гречневая крупа, овсяная крупа, бобовые, бразильский орех (достаточно 1–2 орехов в день, но доступность в рейсе ограничена).

Витамины

Витамины – это низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, которые не синтезируются в организме человека (или синтезируются в недостаточном количестве) и должны поступать с пищей. Они не являются источником энергии, но входят в состав ферментов, гормонов и других биологически активных веществ, регулируя обмен веществ и обеспечивая нормальное функционирование всех органов и систем.

Витамины делятся на две группы: жирорастворимые и водорастворимые.

1. Жирорастворимые витамины – А (ретинол), Д (кальциферол), Е (токоферол), К (филлохинон). Для их усвоения необходимо присутствие жиров в пище. Они могут накапливаться в организме (в печени и жировой ткани).

2. Водорастворимые витамины – витамины группы В (В₁ – тиамин, В₂ – рибофлавин, В₃ (РР) – ниацин, В₅ – пантотеновая кислота, В₆ – пиридоксин, В₇ (Н) – биотин, В₉ – фолиевая кислота, В₁₂ – цианокобаламин), витамин С (аскорбиновая кислота), витамин Р (биофлавоноиды). Они не

накапливаются в организме в значимых количествах и должны поступать ежедневно

Нормы физиологических потребностей в витаминах для мужчин (старше 30 лет) указаны в нижеприведенной табличной форме.

Витамин	Суточная дозировка	Ключевые свойства	Почему необходимо индивидууму
Витамин D (холекальциферол)	2000–5000 ME (15–20 мкг)	Регуляция кальциево-фосфорного обмена, иммунитет, мышечная сила, профилактика остеопороза	Дефицит солнечного света на судне + избыточная масса тела
Витамин А (ретинол)	900 мкг (3000 ME)	Антиоксидант, здоровье кожи и слизистых, зрение (адаптация к темноте), иммунитет	В условиях ночных вахт и работы с приборами (экраны радаров, карты) важен для сохранения остроты зрения
Витамин Е (токоферол)	15 мг (22,5 ME)	Мощный антиоксидант, защита клеточных мембран, улучшение кровотока,	Защищает сердечно-сосудистую систему при избыточной массе тела
Витамин В1 (тиамин)	2–3 мг	Энергетический обмен (особенно углеводов), работа нервной системы	Важен при повышенных энерготратах, на работу мозга и стресс)
Витамин В2 (рибофлавин)	3–5 мг	Энергообмен, антиоксидантная защита, метаболизм железа.	Важен при повышенных энерготратах на работу мозга и стресс)

Витамин D (кальциферол). Регулирует обмен кальция и фосфора, обеспечивая минерализацию костей. Участвует в работе иммунной системы, мышечном сокращении и синтезе белка. Для мужчины 43 лет, особенно для капитана морского флота, проводящего длительное время в закрытых помещениях судна, с недостаточным воздействием солнечного света (дефицит естественного УФ-излучения), витамин D приобретает критическое значение. Его дефицит ассоциирован со снижением мышечной силы, остеопенией, повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний, инсулинорезистентности и депрессивных расстройств. Учитывая избыточную

массу тела (ИМТ 29,7 кг/м²), потребность в витамине D может быть выше из-за секвестрации (накопления) в жировой ткани.

Источники: жирная морская рыба (лосось, скумбрия, сельдь, сардины), печень трески и т. д.

Витамин А (ретинол). Является жирорастворимым витамином, необходимым для поддержания нормального зрения (особенно сумеречного), целостности эпителиальных тканей (кожа, слизистые оболочки дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта), а также для функционирования иммунной системы и репродуктивной функции. Участвует в синтезе белков, окислительно-восстановительных процессах и регуляции роста клеток. Дефицит ретинола проявляется «куриной слепотой» (ухудшение сумеречного зрения), сухостью кожи и слизистых, повышенной восприимчивостью к инфекциям.

Источники: печень трески и других рыб (наиболее богатый источник), говяжья печень, яичный желток, сливочное масло, сыр.

Витамин Е (токоферол). Является основным жирорастворимым антиоксидантом, защищающим клеточные мембраны от повреждения свободными радикалами. Он участвует в регуляции иммунного ответа, поддерживает функцию сердечно-сосудистой системы, предотвращает окисление липопротеидов низкой плотности.

Для мужчины 43 лет с избыточной массой тела (ИМТ 29,7 кг/м²) и высоким профессиональным стрессом витамин Е приобретает критическое значение. Избыточная жировая ткань является источником хронического вялотекущего воспаления и окислительного стресса, который повреждает сосуды и внутренние органы. Витамин Е нейтрализует свободные радикалы, тем самым снижая риск атеросклероза, гипертонической болезни и других сердечно-сосудистых осложнений, к которым предрасположены мужчины старше 40 лет с лишним весом. Кроме того, в условиях гиподинамии в длительных рейсах и нерегулярного питания антиоксидантная защита особенно важна для сохранения эластичности сосудов и профилактики тромбообразования.

Источники: растительные масла (подсолнечное, оливковое), орехи (миндаль, грецкие, фундук), семена подсолнечника и тыквы, облепиха.

Витамин В₁ (тиамин). Является коферментом в реакциях углеводного и энергетического обмена, необходим для работы нервной системы и сердечной мышцы. При повышенном потреблении углеводов потребность в витамине возрастает, так как он участвует в их утилизации. Дефицит тиамина приводит к быстрой утомляемости, раздражительности, снижению памяти и концентрации внимания, что недопустимо для капитана, отвечающего за безопасность судна. Также дефицит В₁ может усугублять периферические невропатии (онемение конечностей), которые иногда возникают при длительном статическом положении тела во время вахты.

Источники: овсяная и гречневая крупы, бобовые (чечевица, фасоль), цельнозерновой хлеб, орехи, картофель.

Витамин В₂ (рибофлавин) является водорастворимым витамином, который входит в состав коферментов, участвующих в реакциях окисления и восстановления. Он играет ключевую роль в энергетическом обмене (метаболизме белков, жиров и углеводов), поддерживает нормальное состояние слизистых оболочек, кожи и органов зрения. Для капитана морского флота 43-х лет витамин В₂ имеет важное значение по нескольким направлениям. Во-первых, учитывая повышенное потребление белка (90,4 г/сут) и углеводов (326,3 г/сут) в составе рациона, рибофлавин необходим для полноценного усвоения этих макронутриентов и выработки энергии. Также хронический профессиональный стресс и недосыпание (ночные вахты) увеличивают потребность в рибофлавине, так как он участвует в работе надпочечников и синтезе стрессовых гормонов.

Источники: печень (говяжья, куриная), яйца, молочные продукты (творог, сыр, молоко, кефир), миндаль, грибы (шампиньоны), гречневая крупа, цельнозерновой хлеб.

2.2.3 Питьевой режим

Вода является незаменимым компонентом питания, участвующим во всех метаболических процессах, транспорте питательных веществ, терморегуляции и выведении продуктов обмена.

Помимо расчета пищевых нутриентов, необходимо обосновать адекватный питьевой режим для выбранного индивидуума, так как водный баланс является базовым условием поддержания гомеостаза.

В этом разделе следует выполнить следующие шаги:

Рассчитать базовую потребность в жидкости, исходя из антропометрических данных (массы тела и возраста).

Внести необходимые коррективы, учитывая уровень физической активности, климатические условия региона, характер профессиональной деятельности и особенности состояния здоровья (при их наличии).

Структурировать источники жидкости: указать рекомендуемый объем свободной (чистой питьевой) воды, а также обосновать долю жидкости, которая будет поступать из первых блюд, напитков и продуктов с высоким содержанием влаги (овощи, фрукты).

Дать практические рекомендации по режиму питья: распределение приема жидкости в течение дня, особенности гидратации до, во время и после физической нагрузки, ограничения по температуре и составу напитков.

Задание: «Обоснуйте адекватный питьевой режим индивидуума (девушка студентки 21 год (рост 170 см, вес 44 кг) с дефицитом массы тела, тонкокостным типом телосложения).

Пример выполнения

Помимо сбалансированного поступления макронутриентов, важнейшим условием нормализации обмена веществ и эффективного набора массы тела является соблюдение адекватного питьевого режима. Вода участвует во всех метаболических процессах: транспорте питательных веществ к клеткам,

терморегуляции, выведении продуктов обмена, а также необходима для полноценного переваривания и усвоения пищи.

При увеличении калорийности рациона (особенно за счёт белка) возрастает нагрузка на почки и желудочно-кишечный тракт, поэтому достаточное потребление жидкости становится не просто рекомендацией, а обязательным условием. Недостаток воды может приводить к запорам, ухудшению самочувствия, снижению умственной работоспособности – а это особенно критично для студентки в период учёбы.

Согласно нормам физиологических потребностей [7], для взрослого человека рекомендуемая норма потребления воды составляет 30 мл на 1 кг массы тела в сутки.

$$\text{Норма воды} = 44 \text{ кг} \times 30 \text{ мл/кг} = 1320 \text{ мл/сут}$$

Однако для лиц с дефицитом массы тела и пониженным аппетитом, а также для студентов, испытывающих повышенные умственные нагрузки, некоторые исследователи рекомендуют увеличить потребление воды до 35 мл на 1 кг массы тела.

$$\text{Норма воды (с учётом нагрузки)} = 44 \text{ кг} \times 35 \text{ мл/кг} = 1540 \text{ мл/сут}$$

Таким образом, для девушки-студентки 21 года с дефицитом массы тела целесообразно рекомендовать потребление 1400–1600 мл чистой питьевой воды в сутки, не считая жидкость, поступающую с супами, чаем, компотами и другими напитками.

Важно отметить, что потребность в воде может возрастать в жаркое время года, при повышенной физической активности (например, во время занятий физкультурой или прогулок), а также в период экзаменационной сессии, когда организм находится в состоянии стресса. В такие периоды объём выпиваемой воды можно увеличивать до 1700–1800 мл/сут, ориентируясь на чувство жажды.

Оптимальной является дробная схема потребления воды: по 150–200 мл каждые 1–1,5 часа в течение дня. Рекомендуется начинать утро со стакана воды комнатной температуры (200–250 мл) натощак, за 20–30 минут до завтрака, что способствует запуску пищеварительной системы и восполнению ночных потерь жидкости. В течение дня воду следует пить равномерно, не дожидаясь появления чувства жажды, так как жажда является сигналом уже наступившего обезвоживания [7].

Глава 3. Рацион питания индивидуума

3.1 Основные рекомендации по составлению рациона питания для индивидуума

Питание – обязательный процесс функционирования организма человека, от качества которого зависит его здоровье, внешний вид, настроение и т. д. Нерациональное питание и нарушение его режима может привести не только к возникновению алиментарных заболеваний (на сегодняшний день более половины россиян – 55 %) по статистике имеют избыточную массу тела, включая ожирение (20,5 % населения), но также является фактором риска возникновения болезней из-за ослабления иммунной системы организма.

В настоящее время указом Президента РФ утверждены цели и задачи в

области здорового образа жизни и, в частности, формирования здорового питания граждан до 2024 г. Также проводится работа по повышению качества жизни населения: с 2019 г. начался активный этап нацпроекта «Демография» и, в рамках его, федеральный проект «Укрепление общественного здоровья», реализуемый Роспотребнадзором. За последнее десятилетие в нашей стране разработаны и внедрены основополагающие документы, определяющие принципы и рекомендации в области здорового питания, основанные на достижениях фундаментальных и прикладных исследований в области науки.

В соответствии с методическими рекомендациями по нормам физиологических потребностей дифференциация населения проводится по следующим группам: дети и взрослые, которые, в свою очередь, делятся на подгруппы по гендерному, возрастному признакам и по уровню физической активности

Основные рекомендации по формированию режима питания

Режим питания при изучении состояния фактического питания является одной из важнейших его гигиенических характеристик. В понятие режима питания, если рассматривать его широко, входят следующие составляющие:

- время приёма пищи;
- время между приёмами пищи;
- распределение энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи;
- кратность (количество) приёмов пищи за сутки;
- условия приёма пищи.

Время приёма пищи. Данный показатель режима питания важен, если основываться на физиологию пищеварения, разработанную И. П. Павловым. Согласно этой теории, регуляция пищеварения осуществляется морфофункциональными структурами ЦНС, так называемым «пищевым центром». При строго определенном времени, отведенном на приёмы пищи, закрепляется условный рефлекс, названный И. П. Павловым «динамическим стереотипом». При выработанном динамическом стереотипе (при питании в одно и то же время) на примы пищи организм человека своевременно включает механизмы пищеварения, т. е. к каждому к определенному времени выделяется так называемый «запальный желудочный сок». Все структуры, участвующие в пищеварении, находятся ко времени приёма пищи на оптимальном уровне функционирования. При этом процесс пищеварения осуществляется оптимально, то есть его механизмы работают экономично, значительно облегчается переваривание, всасывание, усвоение и утилизация пищевых компонентов. Таким образом, приём пищи в одно и то же время является одним из важнейших элементов здорового питания.

Особое значение имеет время приёма пищи перед сном. По современным рекомендациям последний приём пищи должен быть за 3 часа до отхода ко сну. Приём пищи непосредственно перед сном приводит к его нарушениям в связи с созданием в ЦНС очагов возбуждения, обусловленных регулирующей пищеварение в ночное время деятельностью пищевого центра, носящей безусловный характер.

Вместе с тем, необходимо отметить, что рекомендации о необходимости приёма пищи в строго определенное время носят относительный характер. Указанное выше справедливо в том случае, если имеет место стереотипный характер ежедневной деятельности человека, условий его среды обитания, например, в детских дошкольных организациях, образовательных учреждениях закрытого типа, в лечебно-профилактических организациях стационарного типа, иногда в отдельных воинских подразделениях Вооруженных Сил, на большинстве промышленных предприятий и т. д.

Кратность приёмов пищи. Оптимальная кратность приёмов пищи для здоровых людей составляет 4 раза в сутки, допустимая – 3. Для некоторых контингентов с отдельными нарушениями здоровья и заболеваниями может устанавливаться дробный режим питания – до 7 раз в сутки.

Время между приёмами пищи. Согласно существующим требованиям, основанным на физиологических принципах пищеварения, время между приёмами пищи составляет от четырех до пяти часов.

При трехразовом питании соблюдение 5-часового промежутка между приёмами пищи весьма проблемно. В связи с этим, при 3-разовом питании допускается 6-часовой перерыв между приёмами пищи. Вместе с тем, данный перерыв не является физиологически оптимальным и является важным дополнительным аргументом в пользу 4-разового питания, при котором требования 5-часового перерыва достаточно легко реализуется.

Распределение энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи. Примерное рекомендуемое распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи при трех- и четырехразовом питании представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи, %

Приём пищи	При трехразовом питании	При четырехразовом питании
Первый завтрак	30	25
Второй завтрак	–	15
Обед	45	35
Ужин	25	25

При распределении по приёмам пищи определенных видов продуктов и блюд необходимо учитывать, прежде всего, функциональный уровень системы пищеварения, определяемый исследованиями в области биоритмологии. В периоды более высокого уровня функционирования в приёмы пищи включаются продукты и блюда, содержащие трудно перевариваемые питательные вещества, к которым относят, в частности, белок. Как правило,

наибольший уровень функционирования органов пищеварения наблюдается в утренние и обеденные часы. В связи с этим традиционно рекомендуется насыщать белком именно завтрак и обед. Во второй половине дня необходимо включать в приёмы пищи легко перевариваемую пищу.

Условия приёма пищи. Данный компонент режима питания является одним из важнейших для поддержания функций пищеварения на оптимальном уровне. Данное положение обусловлено центральной регуляцией пищеварения, которая при негативных воздействиях на ЦНС может в значительной степени нарушаться, что приводит к десинхронизации функционирования его отдельных элементов. В результате, как правило, может иметь место пищеварение с отклонениями от физиологического типа, характеризующееся ферментопатиями, которые в свою очередь обуславливают неполноценность основного вида пищеварения – полостного, что приводит к повышению доли внутриклеточного и мембранного пищеварения. Повышается нагрузка клетки пищеварительного тракта, деструктивному воздействию подвергаются клеточные мембраны, через которые проходят не до конца гидролизированные пищевые компоненты.

Таким образом, приём пищи должен осуществляться в условиях положительных эмоций, поддерживающих, стимулирующих центральный аппарат пищеварения.

Основные принципы формирования рационального ежедневного рациона питания

Формирование рационального ежедневного питания должно строиться так, чтобы обеспечить организм необходимым количеством пищевых веществ и энергии. Этого можно достичь только использованием в питании разнообразных животных и растительных пищевых продуктов. Чем разнообразнее рацион, тем лучше будет сбалансирована его нутриентограмма. В своем ежедневном питании человек должен потреблять как минимум 20–30 наименований продуктов из разных групп. Структура здорового питания для наглядности может быть представлена рядом различных схем и макетов, но наиболее часто используется изображение пирамиды, которая называется пирамида питания (или пищевая пирамида), разработанная на основе научно обоснованных принципов здорового питания:

- основу рациона должны составлять фрукты, овощи и цельнозерновые продукты;
- необходимо строго ограничивать поступление с пищей насыщенных жиров, маргаринов, жареных продуктов, холестерина, сахара, соли, алкоголя;
- требуется контролировать общее количество поступающих калорий и размер порции.

Правила построения питания на основе пирамиды одинаковы для ее различных видов. Изображение пирамиды в виде плоского треугольника показывает, на что следует обращать внимание при составлении рациона. Продукты, входящие в основание пирамиды, должны составлять основу рациона питания и употребляться в пищу как можно чаще, в то время как находящиеся на вершине пирамиды – реже и в ограниченных количествах. На

рисунке 1 представлена одна из пирамид здорового питания, состоящая из четырех частей (или плит, этажей, кирпичей).



Рисунок 1 – Пирамида питания (цит. по А. А. Королев «Гигиена питания», 2006)

В основании этой пирамиды заложена самая большая «плита», представленная только растительными продуктами. К ним относятся цельнозерновые продукты с минимальной степенью обработки и рафинирования – источники так называемых длинных углеводов (хлеб, крупы, макароны) и после щадящей технологической обработки.

Калорийность пищи в среднем составляет 2000 ккал/сут, оптимальный рацион (по пирамиде питания) выглядит примерно так:

1) первая группа – злаковые. Включает всевозможные крупы, рис, картофель, хлеб и макароны. При этом важен выбор продуктов: нешлифованные крупы с большим содержанием пищевых волокон или хлеб грубого помола должны составлять половину продуктов этой группы;

2) вторая группа – фрукты. Сюда включены все свежие, замороженные, консервированные и сушеные фрукты, и фруктовые соки (например, апельсины и апельсиновый сок, яблоки и яблочный сок, бананы, виноград, дыня, ягоды, изюм);

3) третья группа – овощи. Разделены на несколько подгрупп:

✓ темно-зеленые овощи: все свежие, замороженные и консервированные темно-зеленые листовые овощи, приготовленные или сырые (шпинат, капуста, брокколи, репа);

✓ красные и оранжевые овощи: все свежие, замороженные и консервированные красные, оранжевые овощи, приготовленные или сырые (помидоры, красный перец, морковь, сладкий картофель, тыква);

✓ бобовые: фасоль, чечевица, нут. Из этой группы исключены зеленый горошек и стручковая фасоль;

✓ крахмалсодержащие овощи: все свежие, замороженные и консервированные овощи с высоким содержанием крахмала (картофель, кукуруза, зеленый горошек);

✓ другие овощи: свежие, замороженные и консервированные, приготовленные или сырые лук, зеленые бобы, кочанный салат;

4) четвертая группа – белковая. Включает мясо, птицу, морепродукты, яйца, орехи, семена и продукты переработки сои. Мясо и птица должны быть с низким содержанием жира и малосолеными. Фасоль и горох считаются частью этой группы или группы овощей, но должны учитываться только в одной группе;

5) пятая группа – молочные продукты (все виды молока, в том числе безлактозного, сыры, кисломолочные продукты, йогурты, молочные десерты). Рекомендуются выбирать продукты низкой жирности или обезжиренные. Сливки, сметана, сливочные сыры не включены в эту группу из-за низкого содержания кальция.

Продукты из этих групп следует по возможности употреблять с каждым приемом пищи. Для удобства подсчета калорийности рациона создана система порций продуктов (таблица 8). В зависимости от ряда показателей – возраст пациента, пол, физическая активность, масса тела (наличие ожирения) и т. п. – количество порций модифицируется в указанных пределах.

Таблица 8 – Размеры и количество порций продуктов в рациональном суточном рационе (согласно пирамиде питания)

Группа	Количество порций	Размеры порций
1. Злаковые:	6 в день	1 кусок хлеба/гренка/1/2 булочки
• крупного помола	3 в день	1 картофелина (размером с яйцо)
• остальные	3 в день	1/2 стакана риса или макаронных изделий, рассыпчатых каш 4 ст. л. хлопьев, мюсли
2. Фрукты	4 в день	1 фрукт 1/2 стакана ягод/приготовленных (консервированных) фруктов 3/4 стакана сока 1/4 стакана сухофруктов
3. Овощи:	5 в день	1/2 стакан
зеленые овощи	3 в неделю	приготовленных/свежих
красные и оранжевые овощи	11 в неделю	измельченных овощей 1/4 стакана сухих овощей
бобовые	3 в неделю	1 стакан сырых листовых овощей

Группа	Количество порций	Размеры порций
крахмалосодержащие овощи	10 в неделю	
другие овощи	8 в неделю	
4. Белковая группа: рыба и морепродукты мясо и яйца орехи и продукты из сои	5,5 в день 8 в неделю 26 в неделю 4 в неделю	30 г мяса/птицы/рыбы/субпродуктов 1 яйцо 1/4 стакана готовых бобовых 15 г орехов и семечек
5. Молочная группа	3 в день	1 стакан молока/кисломолочных продуктов стаканчик йогурта 45 г сыра 1/2 стакана творога
Жидкость	8 стаканов в день	1 фрукт 1/2 стакана ягод/приготовленных (консервированных) фруктов 3/4 стакана сока 1/4 стакана сухофруктов

При этом доля овощей и фруктов распределяется следующим образом: две порции фруктов (около 300 г в день) и три порции овощей (400–450 г). Вторая часть пирамиды поменьше и включает белоксодержащие продукты: животного происхождения, содержащие полноценный белок (молоко и молочные продукты, нежирные виды мяса, птица, рыба и морепродукты, яйца) и растительного происхождения (бобовые). Эти продукты являются также хорошим источником биодоступного кальция и железа, цинка, селена, витаминов В₂, В₁₂, А, D. Ежедневно необходимо включать в рацион 4–6 порций животных продуктов, из которых 2–3 порции молочных продуктов и 2–3 порции блюд (на выбор) из нежирного мяса, птицы и рыбы, а также яйца и бобовые продукты. При этом рыба должна включаться 2–3 раза, а яйца – 3–4 раза в неделю. Третья часть пирамиды еще меньшего размера и состоит из продуктов ежедневного употребления – сливочного и растительного масла, как источников незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Эти жиры должны употребляться в небольшом количестве (например, 1–2 столовые ложки в день) в естественном виде или без длительной термической обработки.

Вершина пирамиды – самый маленький блок – представлена продуктами, которые необходимо максимально ограничивать. Эти продукты должны использоваться эпизодически. К ним относят продукты с большим содержанием, так называемых быстрых углеводов – сахар и сахаросодержащие продукты (60 % и более сахара), а также жиры и продукты со «скрытыми жирами» (жирность 25 % и выше). В эту группу входят кондитерские изделия (конфеты, сдобное печенье, торты, пирожные и др.), сладкие безалкогольные

напитки, чипсы, тугоплавкие жиры, жирные виды мясопродуктов, многие продукты быстрого питания и др.

Отдельно вынесены продукты, употребление которых значительно ограничивается: все жиры, масла, продукты с высоким содержанием жира (колбасы, жирное мясо, сдобная выпечка и др.), а также сахар и продукты с большим содержанием сахара (сладости, подслащенные напитки, сиропы и др.).

Разрешено употребление не более 27 г растительного масла в сутки, не более 6 ч. л. сахара в сутки (лучше заменить сладкими фруктами). Несмотря на кажущуюся простоту и приблизительность, подсчет содержания основных нутриентов в рационе согласно системе порций, является достаточно точным и значительно облегчает как работу врача-диетолога, так и подсчет рациона самим пациентом. Ориентировочное содержание нутриентов в одной порции представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Содержание основных нутриентов в одной порции

Группа	Углеводы (г)	Белк и (г)	Жиры (г)	Калорий-ность (ккал)
1. Хлеб, крупы, картофель	15	13	1	336
2. Фрукты	15			225
3. Овощи	5	2		105
4. Молоко и молочные продукты	12	8	1–8 (в зависимости от жирности)	378–630
5. Мясо, рыба и альтернативные продукты		7	3–8 (в зависимости от жирности)	231–420

Следует отметить, что эта пирамида не является идеальной моделью питания, так как здоровое питание является неотъемлемой частью понятия здорового образа жизни и индивидуальных особенностей человека. То есть питание должно подбираться индивидуально. В частности, необходимо принимать во внимание вопрос о поступлении и расходе энергии. Так, основным требованием для введения в практику любого типа пирамиды является сочетание здорового питания с 0,5–1 часовой физической нагрузкой в течение дня, натуральные овощи, фрукты, ягоды, соки, орехи, семена, употребляемые в сыром виде или в течение дня.

3.2 Разработка недельного рациона питания индивидуума

В разделе составляется недельный рацион питания для индивидуума, соответствующий нормам и его физиологическим особенностям питания. Для выполнения задания на составляется электронная таблица (форма представлена в таблицах 10–12 (разрабатывается на один день), таблицах 13–15, на остальные дни недели) в программе Microsoft Excel. В названии таблицы указывается характеристика индивидуума и день недели. Например, «Рацион питания девушки студентки, 19 лет, понедельник».

Таблица 10 – Рацион питания для индивидуума

Прием пищи	Наимено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингре- диента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента					Содержание пищевых веществ в ингредиенте в потребляемом объеме					Энерге- тичес- кая цен- ность, ккал
				белки, г		жиры, г		углево- ды, г	белки, г		жиры, г		углево- ды, г	
				Ж	Р	Ж	Р		Ж	Р				
Завтрак														-
														-
														-
														-
		Итого сырья, г		Итого в блюде, г										-
		Выход блюда, г		Итого в 100 г сырьевого набора										-
		Выход блюда, % (М)												-
		Потери вещества, %												-
		сохранность вещества, % (С)												-
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)												-
		Масса в рационе, г												-
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)												
	...													
Итого по приему пищи (завтрак)														
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г														
% от нормы потребления:														
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Итого за весь день, г														
Норма потребления для индивидуума, г														
% от суточной нормы:														

Таблица 11 – Рацион питания для индивидуума

Прием пищи	Наимено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингре- диента, г	Содержание витаминов в 100 г ингредиента					Содержание витаминов в ингредиенте в потребляемом объеме, мг/мкг				
				...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Завтрак													
		Итого сырья, г		Итого в блюде, г									
		Выход блюда, г		Итого в 100 г сырьевого набора									
		Выход блюда, % (М)											
		Потери вещества, %											
		сохранность вещества, % (С)											
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)											
		Масса в рационе, г											
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)											
	...												
Итого по приему пищи (завтрак)													
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г													
% от нормы потребления:													
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Итого за весь день, г													
Норма потребления для индивидуума, г													
% от суточной нормы:													

Таблица 12 – Рацион питания для индивидуума

Прием пищи	Наимено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингре- диента, г	Содержание минеральных веществ в 100 г ингредиента, мг/мкг					Содержание минеральных веществ в ингредиенте в потребляемом объеме, мг/мкг				
				макроэлементы		микроэлементы			макроэлементы		микроэлементы		
				...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Завтрак													
		Итого сырья, г		Итого в блюде, г									
		Выход блюда, г		Итого в 100 г сырьевого набора									
		Выход блюда, % (М)											
		Потери вещества, %											
		сохранность вещества, % (С)											
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части)											
		Масса в рационе, г											
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)											
	...												
Итого по приему пищи (завтрак)													
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г													
% от нормы потребления:													
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Итого за весь день, г													
Норма потребления для индивидуума, г													
% от суточной нормы:													

Таблица 13 – Рацион питания для индивидуума

Прием пищи	Наименование продукта/ блюда	Масса, г	Содержание пищевых веществ в 100 г продукта/блюда					Содержание пищевых веществ в продукте/блюде в потребляемом объеме (итого сырья)					Энерге- тическая ценность, ккал
			белки, г		жиры, г		углево- ды, г	белки, г		жиры, г		углево- ды, г	
			Ж	Р	Ж	Р		Ж	Р	Ж	Р		
День недели (указать)													
Завтрак													
	...												
Итого по приему пищи (завтрак)													
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г													
% от нормы потребления:													
...													
	...												
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Итого по приему пищи (..)													
Норма потребления для индивидуума (..), г													
% от нормы потребления:													
Итого за весь день (указать день недели), г													
Норма потребления для индивидуума, г													
% от суточной нормы:													
День недели (указать)													
Завтрак													
	...												
Итого по приему пищи (завтрак)													
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г													
% от нормы потребления:													
...	...												
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Итого по приему пищи (..)													
Норма потребления для индивидуума (..), г													
% от нормы потребления:													
Итого за весь день, г													
Норма потребления для индивидуума, г													
% от суточной нормы:													

Таблица 14 – Рацион питания для индивидуума

Прием пищи	Наименование продукта/ блюда	Масса, г	Содержание витаминов в 100 г продукта/блюда, мг/мкг					Содержание витаминов в потребляемом объеме продукта/блюда, мг/мкг				
			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
День недели (указать)												
Завтрак												
	...											
Итого по приему пищи (завтрак)												
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г												
% от нормы потребления:												
...												
	...											
...	...	...	...	...	...	...		...	...	...	...	...
Итого по приему пищи (..)												
Норма потребления для индивидуума (..), г												
% от нормы потребления:												
Итого за весь день (указать день недели), г												
Норма потребления для индивидуума, г												
% от нормы потребления:												
День недели (указать)												
Завтрак												
	...											
Итого по приему пищи (завтрак)												
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г												
% от нормы потребления:												
	...											
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Итого по приему пищи (..)												
Норма потребления для индивидуума (..), г												
% от нормы потребления:												
Итого за весь день (указать день недели), г												
Норма потребления для индивидуума, г												
% от нормы потребления:												

Таблица 15 – Рацион питания для индивидуума

Прием пищи	Наименование продукта/ блюда	Масса, г	Содержание минеральных веществ в 100 г продукта/блюда, мг/мкг					Содержание минеральных веществ потребляемом объеме продукта/блюда, мг/мкг				
			макроэлементы		микроэлементы			макроэлементы		микроэлементы		
			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
День недели (указать)												
Завтрак												
	...											
Итого по приему пищи (завтрак)												
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г												
% от нормы потребления:												
...												
	...											
...	...	...	...	...	...	...		...	...	...	...	...
Итого по приему пищи (..)												
Норма потребления для индивидуума (..), г												
% от нормы потребления:												
Итого за весь день (указать день недели), г												
Норма потребления для индивидуума, г												
% от нормы потребления:												
День недели (указать)												
Завтрак												
	...											
Итого по приему пищи (завтрак)												
Норма потребления для индивидуума (завтрак), г												
% от нормы потребления:												
...	...											
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Итого по приему пищи (..)												
Норма потребления для индивидуума (..), г												
% от нормы потребления:												
Итого за весь день (указать день недели), г												
Норма потребления для индивидуума, г												
% от нормы потребления:												

Глава 4. Оценка сбалансированности недельного рациона питания

В главе анализируется разработанный рацион с точки зрения допустимости возможных отклонений от нормы (таблицы 16–18). После каждой таблицы дается ее анализ с точки зрения допустимости отклонений и возможности корректировки.

Отклонения от расчетной калорийности рациона могут быть допустимы в пределах $\pm 10\%$.

Таблица 16 – Оценка содержания пищевых веществ (белки, жиры, углеводы) в разработанном рационе

День недели	Содержание пищевых веществ, г		
	белки	жиры	углеводы
Рекомендуемое значение			
Понедельник			
Отклонение от нормы, % (или соответствие норме, %)			
Вторник			
Отклонение от нормы, % (или соответствие норме, %)			
...			

Таблица 17 – Оценка содержания витаминов в разработанном рационе

День недели	Содержание витаминов, мг/мкг					
Рекомендуемое значение						
Понедельник						
Отклонение от нормы, % (или соответствие норме, %)						
Вторник						
Отклонение от нормы, % (или соответствие норме, %)						
...						

Таблица 18 – Оценка содержания минеральных веществ в разработанном рационе

День недели	Содержание минеральных веществ, мг/мкг					
Рекомендуемое значение						
Понедельник						
Отклонение от нормы, % (или соответствие норме, %)						

День недели	Содержание минеральных веществ, мг/мкг					
Вторник						
Отклонение от нормы,% (или соответствие норме,%)						
...						

Закключение. В элементе «Закключение» приводятся выводы по содержанию курсовой работы в целом, конкретные предложения и практические рекомендации по корректировке разработанного рациона питания (при необходимости). Здесь не следует помещать новые положения или развивать не вытекающие из содержания работы идеи.

2.3 Общие требования к оформлению

2.3.1 Общие требования к изложению и делению текста

Курсовая работа оформляется машинным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через один интервал с соблюдением следующих размеров полей: при вертикальном расположении текста – с левой стороны – 20 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – 20 мм; при горизонтальном расположении текста – верхнее – 20 мм, правое, левое и нижнее – не менее 10 мм.

Абзацный отступ 1,25 мм должен быть одинаковым по всему тексту. Текст выравнивается по ширине, используют гарнитуру шрифта Times New Roman, размером 14 и автоматический перенос.

Нумерация страниц курсовой работы проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу листа, начиная со следующего за титульным листом с цифры 2. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на титульном листе не проставляется. Задание на выполнение курсовой работы подшивается после титульного листа, не нумеруется.

Текст курсовой работы должен содержать сквозной верхний колонтитул, кроме титульного листа, с указанием ФИО студента, а также шифр учебной группы (например: Иванов Иван Иванович, гр. 00-ОП), выравнивание – по правому краю, шрифт – 14 пт.

В зависимости от особенностей курсовой работы ее положения излагаются в виде текста, таблиц, графического материала (рисунков, схем, диаграмм) или их сочетаний.

3 ЗАЩИТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

К защите курсовой работы допускается обучающийся, выполнивший работу по утвержденной теме.

Оценка курсовой работы осуществляется в два этапа.

Первый этап – после проверки работы, второй этап – после ее защиты.

Для защиты курсовой работы студент должен подготовить пояснительную записку, а также представить устное сообщение с возможным представлением электронной презентации (по желанию) в течение 5–7 минут и ответить на вопросы. При защите студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» согласно следующей системе оценок и критериям их выставления (таблица 19).

Таблица 19 – Критерии оценивания

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Теоретическая и практическая ценность 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, однако она раскрыта недостаточно обстоятельно. Работа выстроена достаточно логично	4
	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 20 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.	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	
	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 удастся 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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диетология / под ред. А. Ю. Барановского. – 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 1104 с.: (Серия «Спутник врача»).
2. Детское питание: Руководство для врачей / под ред. В. А. Тутельяна, И. Я. Коня. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. – 784 с.
3. Ламажапова, Г. П. Физиология питания: учеб. пособие / Г. П. Ламажапова. – Москва: Мир науки. 2016. – 146 с.
4. Лифляндский, В. Г. Витамины и минералы. От А до Я / В. Г. Лифляндский. – Санкт-Петербург: Нева, 2006. – 640 с.
5. Мезенова, О. Я. Физиология и современная теория питания: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2020. – 157, [2] с. – ISBN 978-5- 6044413-7-4 (в пер.).
6. Молчанова, Е. Н. Физиология питания [Текст]: учеб. пособие / Е. Н. Молчанова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2014. – 240 с.
7. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.)
8. Позняковский, В. М. Физиология питания: учебник для вузов / В. М. Позняковский, Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с.
9. Рубина, Е. А. Физиология питания [Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Е. А. Рубина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 208 с.
10. Солтан, М. М. Гигиенические требования к организации питания детей и подростков: учеб.-метод. пособие / М. М. Солтан, Т. С. Борисова. – Минск: БГМУ, 2019. – 72 с.
11. Теплов, В. И. Физиология питания: учеб. пособие / В. И. Теплов, В. Е. Боряев. – 5-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 456 с.
12. Химический состав блюд и кулинарных изделий: справочные таблицы. В 2-х т. / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.
13. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
14. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

15. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина, акад. РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Титульный лист курсовой работы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»

Институт агроинженерии и пищевых систем
Кафедра технологии продуктов питания

Курсовая работа
допущена к защите

Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность*)

_____ И.О. Фамилия
«__» _____ 202__ г.

Курсовая работа защищена
с оценкой _____

Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность)

_____ И.О. Фамилия
«__» _____ 202__ г.

ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа по дисциплине

«Физиология питания»

КР.ХХ¹.19.03.04².Х³.Х⁴

Работу выполнил:

студент гр. _____

_____ И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

Калининград

202__

ПОЯСНЕНИЯ

Обозначения в шифре

КП.ХХ¹.ХХ.ХХ.ХХ².Х³.ХХ⁴.ПЗ

КР – курсовая работа.

КП – курсовой проект.

ХХ¹ – номер кафедры.

ХХ.ХХ.ХХ² – шифр направления подготовки

Х³ – последняя цифра года, когда выполнена работа (например, 2022 год, будет цифра 2).

ХХ⁴ – номер варианта курсовой работы (проекта).

ПЗ – пояснительная записка

*Ученую степень и звание следует сокращать в соответствии с рекомендациями Министерства науки РФ, например:

Сокращение

Полное написание

Учёные степени

д-р биол. наук	доктор биологических наук
д-р с.-х. наук	доктор сельскохозяйственных наук
д-р техн. наук	доктор технических наук
канд. с.-х. наук	кандидат сельскохозяйственных наук
канд. техн. наук	кандидат технических наук
канд. хим. наук	кандидат химических наук

Учёные звания

доц.	доцент
проф.	профессор

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы по дисциплине «Физиология питания»
студенту _____ группы _____.
ФИО

1. Тема: **Разработка недельного рациона питания** _____

2. Сроки сдачи студентом отдельных частей и работы в целом:

	Написание				Защита			
Этап работы	Глава 1	Глава 2	Глава 3	Глава 4	Глава 1	Глава 2	Глава 3	Глава 4
Срок сдачи								

3. Вопросы, подлежащие разработке:

согласно методическим указаниям

4. Исходные данные по курсовой работе:

указывается характеристика индивидуума (пол, возраст, вес, рост, род деятельности, физическая активность, особенности (наличие пищевой аллергии, алиментарно-зависимых заболеваний и др. особенностей))

5. Перечень отчетных материалов:

Расчетно-пояснительная записка в необходимом объеме, расчет недельного рациона, выполненный в формате электронных таблиц в программе Microsoft Excel

6. Рекомендуемая литература:

Дата выдачи задания «__» _____ 202 г.

Руководитель работы _____ (степень, звание, ФИО)

С заданием ознакомлен _____

(подпись студента)

Варианты примерных тем для написания курсовой работы

1. Разработать недельный рацион питания для неработающего пенсионера ожирением I степени. Возраст 65 лет, рост 172 см, масса тела 94 кг.
2. Разработать недельный рацион питания для школьницы железодефицитной анемией лёгкой степени. Возраст 9 лет, рост 132 см, масса тела 32 кг.
3. Разработать недельный рацион питания для неработающей пенсионерки с остеопорозом. Возраст 59 лет, рост 160 см, масса тела 58 кг.
4. Разработать недельный рацион питания для повара-женщины с непереносимостью лактозы. Возраст 38 лет, рост 167 см, масса тела 70 кг.
5. Разработать недельный рацион питания для бармена-мужчины с избыточной массой тела. Возраст 27 лет, рост 180 см, масса тела 98 кг.
6. Разработать недельный рацион питания для школьника школьника-спортсмена (секция плавания) с пищевой аллергией на глютен. Возраст 13 лет, рост 158 см, масса тела 45 кг.
7. Разработать недельный рацион питания для медсестры. Возраст 23 года, рост 165 см, масса тела 52 кг.
8. Разработать недельный рацион питания повара-мужчины с сахарным диабетом 2 типа (компенсированная форма, на диетотерапии). Возраст 44 года, рост 175 см, масса тела 96 кг.
9. Разработать недельный рацион питания для кассира-женщины с дефицитом массы тела. Возраст 19 лет, рост 170 см, масса тела 48 кг.
10. Разработать недельный рацион питания для хирурга – женщины избыточной массой тела. Возраст 49 лет, рост 168 см, масса тела 82 кг.
11. Разработать недельный рацион питания для шофера такси с малоподвижным образом жизни. Возраст 55 лет, рост 174 см, масса тела 105 кг.
12. Разработать недельный рацион питания для строителя с непереносимостью лактозы. Возраст 39 лет, рост 182 см, масса тела 85 кг.
13. Разработка сбалансированного рациона питания для санитарки с варикозным расширением вен нижних конечностей и избыточной массой тела. Возраст 57 лет, рост 162 см, масса тела 78 кг.
14. Разработать недельный рацион питания бухгалтера-женщины с ожирением I степени. Возраст 41 год, рост 164 см, масса тела 76 кг.
15. Разработать недельный рацион питания для беременной женщины (первый триместр). Возраст 26 лет, рост 169 см, масса тела до беременности 58 кг, текущая масса тела 67 кг.

Приложение В

Таблица В 1 – Физиологическая норма потребления в энергии и пищевых веществах

	Энергетические затраты индивидуума, ккал	Белки				Липиды				Углеводы	
		животного происхождения		растительного происхождения		животного происхождения		растительного происхождения			
		г	% от ккал	г	% от ккал	г	% от ккал	г	% от ккал	г	% от ккал
Расчетные (п. 1.1)											
В соответствии с МР для индивидуума											
Фактическая суточная калорийность рациона*											
*Заполняется, если есть корректировка рассчитанных в п.1.1 энергетических затрат индивидуума											

Таблица Г 1 –Типы телосложения человека

Типы телосложения	Описание	Окружность запястья рабочей руки, см	
		женщины	мужчины
Астенический (тонкокостный)	У людей, имеющих астенический тип телосложения, продольные размеры преобладают над поперечными: конечности длинные, тонкая кость, шея длинная, тонкая, мышцы развиты сравнительно слабо. Представители этого типа телосложения имеют обычно небольшой вес, они энергичны, и даже обильное питание не сразу приводит к увеличению массы тела, так как они тратят энергию быстрее, чем накапливают	Меньше 15 см	Меньше 18 см
Нормостенический (нормокостный)	Телосложение отличается пропорциональностью основных размеров тела и правильным их соотношением	15–17 см	18–20 см
Гиперстенический (ширококостный)	У представителей гиперстенического телосложения поперечные размеры тела значительно больше, чем у нормостеников и особенно астеников. Их кости толсты и тяжелы, плечи, грудная клетка и бедра широкие, а ноги короткие	Больше 17 см	Больше 20

Приложение Д

Таблица Д 1 – Содержание пищевых веществ, г в 100 г ингредиента

Наименование ингредиента	Белки , г		Жиры , г		Углеводы, г		
	Ж	Р	Ж	Р	моно- и дисаха- риды	крахмал и другие полиса- хариды	клет- чатка
Вишня	0	0,8	0	0,5	10,3	0	0,5
Горошек зеленый консервированный	0	3,1	0	0,2	3,3	3,2	0,8
Груши	0	0,4	0	0,3	9	0,5	0,6
Желатин	87,2	0	0,4	0	0	0,7	0
Жир кулинарный	0	0	99,7	0	0	0	0
Индейка	19,5	0	22	0	0	0	0
Капуста белокочанная	0	1,8	0	0,1	4,6	0,1	1
Капуста квашенная	0	1,8	0	0	2,2	0	1
Капуста цветная	0	2,5	0	0,3	4	0,5	0,9
Кабачки	0	0,6	0	0,3	4,9	0	0,3
Картофель	0	2	0	0,4	1,3	15	1
Кофе	0	15	0	3,6	0	0	0
Клюква	0	0,5	0	0	3,8	0	2
Крупа пшениная		11,5		1,3	1	62,1	0,7
Крупа гречневая (ядрица)	0	6	0	1,2	1,9	63	0,9
Крупа манная	0	10,3	0	1	0,3	67,4	0,2
Лук репчатый	0	1,4	0	0	9	0,1	0,7
Маргарин сливочный	0,3	0	0	82	1	0	0
Масло сливочное 82 %	0,5	0	82,5	0	0,8	0	0
Масло сливочное для поливки	0,5	0	82,5	0	0,8	0	0
Орехи фундук	0	16,1	0	66,9	0	9,9	0
Мед	0	0,8	0	0	74,8	5,5	0
Молоко 3,2 %	2,8	0	3,2	0	4,7	0	0
Морковь	0	1,3	0	0,1	7	0,2	1,2
Мука пшеничная 1 сорта	0	10,6	0	1,3	0,5	67,1	0,2
Огурцы свежие	0	0,7	0	0,1	1,8	0,1	0,5
Петрушка	0	3,7	0	0,4	6,8	1,2	1,5
Помидоры свежие	0	1,1	0	0,2	3,5	0,3	0,8
Растительное масло подсолнечное рафинированное	0	0	0	99,9	0	0	0

Наименование ингредиента	Белки , г		Жиры , г		Углеводы, г		
	Ж	Р	Ж	Р	моно- и дисаха- риды	крахмал и другие полиса- хариды	клет- чатка
Сахар	0	0	0	0	99,8	0	0
Свекла	0	1,5	0	0,1	9	0,1	0,9
Сухари	0	9,7	0	5	11,5	56,5	0,2
Сыр голландский	26	0	26,8	0	0	0	0
Творог нежирный	18	0	0,6	0	1,8	0	0
Томат пюре	0	3,6	0	0	11,2	0,6	0,8
Фасоль	0	3	0	0,3	2	1	1
Хлеб пшеничный	0	8,7	0	1,5	1,4	37,3	1,3
Чай (заварка)	0	20	0	5,1	4	0	11
Черная смородина	0	1	0	0,2	6,7	0,6	3
Чеснок	0	6,5	0	0	3,2	2	0,8
Яблоки	0	0,4	0	0,4	9	0,8	0,6
Лимонная кислота	0	0,5	0	0,3	6,5		
Яйца	12,7	0	11,5	0	0,7		
Молоко пастеризованное 3,2 %	2,8	0	3,2	0	4,7		
Перец сладкий консервированный	0	0,8	0	0,3	2,7		
Бульон мясокостный	25,8	0	12,7	0	0,4		
Кислота лимонная	0	0,5	0	0,3	6,5		
Перец горошек	0	10,4	0	3,3	38,7		
Тушка карпа	16	0	5,3	0	0		

Приложение Е

Таблица Е – Химический состав пищевых продуктов/блюд

Наименование	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Угле воды, г	Минеральные вещества, мг					Витамины				
					К	Са	Mg	Р	Fe	А, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	РР, мг	С, мг
Бананы свежие	70	1,05	0,35	14,7	243,6	5,6	29,4	19,6	0,42	0	0,028	0,035	0,42	7
Биточки паровые из говядины (с молоком)	60	8,64	5,79	5,71	131,3	23,4	16,4	90,1	0,72	10	0,45	0,96	1,949	0,13
Блинчики фаршированные джемом, с маслом	65	2,62	5,72	31,02	76,8	14,3	11,1	35,4	0,62	29	0,055	0,044	0,48	0,29
Булочка «Дорожная»	50	3,39	6,98	26,07	49,4	9,3	13,1	32,1	0,6	0	0,06	0,028	0,737	0
Бутерброд с повидлом	55	2,49	3,93	27,56	67,2	10,9	11,3	29,4	0,87	20	0,051	0,028	0,505	0,1
Бутерброд со сливочным маслом	40	2,25	7,55	14,62	42,9	9,3	9,9	29,1	0,62	40	0,049	0,03	0,49	0
Груши свежие	70	0,28	0,21	7,21	108,5	13,3	8,4	11,2	1,61	0	0,021	0,021	0,07	3,5
Запеканка из творога с манной крупой	50	8,77	6,03	8,58	62,3	73,7	11,1	105,2	0,35	37	0,026	0,129	0,26	0,12
Зефир	20	0,16	0,02	15,96	9,2	5	1,2	2,4	0,28	0	0	0,004	0	0
Каша манная вязкая с маслом сливочным	155	3,4	3,96	22,94	43,9	8,4	5,9	29,4	0,34	20	0,033	0,015	0,344	0
Каша рисовая вязкая с маслом	155	2,32	3,96	24,08	34,1	4,5	16,4	50,6	0,34	20	0,019	0,015	0,457	0
Каша рисовая вязкая с тыквой на молоке, с маслом	155	4,92	5,94	31,27	246,7	106	33,6	128,6	0,62	35	0,058	0,127	0,735	2,61
Кефир	150	4,35	3,75	6	219	180	21	135	0,15	30	0,06	0,255	0,15	1,05

Наименование	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Угле воды, г	Минеральные вещества, мг					Витамины				
					К	Са	Mg	Р	Fe	А, мкг	В1, мг	В2, мг	РР, мг	С, мг
Кисель из повидла	150	0,07	0	16,7	20,3	7,9	1	4	0,22	0	0,002	0,004	0,014	0,05
Компот из вишни	150	0,24	0,06	18,15	77,3	17,4	7,8	9	0,2	0	0,07	0,08	0,1	94
Компот из персиков	150	0,27	0,03	17,82	109,4	12,1	4,8	10,2	0,23	0	0,01	0,216	0,174	1,29
Котлеты рубленые из говядины (с молоком)	60	9,32	7,07	9,64	179,1	26,1	19,3	99,7	0,9	18	0,057	0,099	2,063	0,09
Кофейный напиток с молоком	150	2,34	2	10,63	109,7	94,3	10,5	67,5	0,1	15	0,03	0,113	0,075	0,98
Молоко кипяченое	150	4,58	4,08	7,58	230,7	189,6	22,1	142,2	0,16	32	0,063	0,237	0,158	2,05
Морковь тушеная с рисом и черносливом	100	1,74	2,39	24,21	241,1	28,3	39,2	54,9	0,94	12	0,028	0,045	0,727	1,02
Простокваша	150	4,35	3,75	6,15	216	177	24	144	0,15	30	0,045	0,195	0,15	1,2
Пудинг из творога (запечённый)	50	7,57	5,38	12,17	94,9	65	11,4	95,3	0,48	34	0,032	0,114	0,264	0,1
Пюре картофельное (гарнир)	120	2,45	3,84	16,35	518,8	29,6	22,2	69,3	0,81	20	0,111	0,088	1,085	14,53
Пюре морковное (гарнир)	120	1,97	0,8	9,65	181,4	54,3	36,8	71,1	0,6	5	0,053	0,099	0,83	4,03
Рагу овощное с тыквой (гарнир)	120	0,25	4,89	11,41	313,9	31,9	25,6	62,3	0,92	28	0,069	0,067	0,786	8,14
Рассольник Ленинградский с рисовой крупой	200	1,6	4,09	13,54	384,7	20	21,1	50,6	0,75	0	0,076	0,047	0,85	6,03
Салат из моркови с яблоком	40	0,43	0,07	3,45	87,8	9,7	12,3	17,6	0,43	0	0,021	0,023	0,33	2,5
Салат из свежих овощей с яблоками	40	0,35	2,08	2,11	87,7	8,7	7,8	12,5	0,42	0	0,017	0,017	0,186	5

Наименование	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Угле воды, г	Минеральные вещества, мг					Витамины				
					К	Ca	Mg	P	Fe	A, мкг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг
Салат из свежих помидоров с луком репчатым	40	0,45	2,47	1,89	100,5	7	7,1	13,2	0,34	0	0,022	0,013	0,163	8,17
Салат из свеклы	40	0,57	2,44	3,34	109,4	14,1	8,4	16,4	0,53	0	0,008	0,015	0,076	3,8
Соус сметанный	15	0,24	2,01	0,75	8,8	7,2	0,9	5,5	0,03	13	0,002	0,008	0,016	0,01
Соус черносмородиновый	15	0,05	0,02	10,1	18,1	2,2	1,6	1,7	0,1	0	0,001	0,002	0,012	4,08
Треска припущенная с овощами	60	4,43	0,18	1,89	68,4	7,2	5,7	45,3	0,28	2	0,024	0,023	0,661	0,61
Хлеб пшеничный	30	2,37	0,3	14,49	39,9	6,9	9,9	26,1	0,6	0	0,048	0,018	0,48	0
Хлеб ржаной	30	1,98	0,36	10,02	73,5	10,5	14,1	47,4	1,17	0	0,054	0,024	0,21	0
Чай с молоком	150	2,65	2,34	14,31	139,1	113,9	13,9	83,5	0,37	18	0,04	0,14	0,11	1,2
Чай с сахаром	150/7	0,04	0,01	6,99	5,2	8	0,9	1,6	0,19	0		0,002	0,016	0,02
Щи из свежей капусты	200	1,36	3,86	5,35	209,6	40,2	14,6	29,8	0,53	0	0,028	0,027	0,485	16,03
Яблоки фаршированные изюмом	80	0,44	0,27	29,29	235,2	17,1	8,4	16,1	1,57	0	0,022	0,017	0,205	2,63
Яблоко	70	0,28	0,28	6,86	194,6	11,2	6,3	7,7	1,54		0,21	0,014	0,21	7

Локальный электронный методический материал

Марина Николаевна Альшевская

ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 4,9. Печ. л. 3,8.

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