

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

И. М. Титова

ОСНОВЫ НУТРИЦИОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 64.024

Рецензент

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
О.Н. Анохина

Титова, И. М.

Основы нутрициологии: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / И. М. Титова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 57 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Основы нутрициологии» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы для подготовки к практическим занятиям.

Табл. 16, список лит. – 7 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой технологии продуктов питания 30 августа 2023 г., протокол № 1

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 сентября 2023 г., протокол № 7

УДК 64.024

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Титова И. М., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Методические рекомендации по изучению дисциплины	6
2 Методические рекомендации по выполнению практических занятий	15
Библиографический список.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Основы нутрициологии – наука о питании. Интерес к питанию был во все времена. Изучение функциональных, метаболических, гигиенических и клинических аспектов взаимодействия питательных веществ и то, как они влияют на организм человека, именно эти вопросы и составляют основу нутрициологии.

Нутрициология изучает механизмы здорового питания, мотивы выбора пищи человеком, определяет системы питания и строения рационального питания человека.

В отличие от диетологии, нутрициология не занимается изучением и подбором питания для сохранения здоровья при различных патологиях, а также отмечается комплексным подходом и изучению проблем питания.

Изучаемая дисциплина направлена на рассмотрение вопросов, связанных с практическим осуществлением подбора рационов питания, анализа имеющихся данных в области пищевого рациона в соответствии с регламентирующими нормативными документами.

Дисциплина «Основы нутрициологии» является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к практическому осуществлению подбора и анализа продуктов питания и рационов, опираясь на методологию и основные приемы научно обоснованного процесса и в соответствии с регламентирующими нормативными документами.

Дисциплина «Основы нутрициологии» относится к блоку 1 обязательной части общепрофессионального модуля.

Целью освоения дисциплины «Основы нутрициологии» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области изучения влияния продуктов питания и их сочетаний на организм человека.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы законодательства и директивные документы в области диетологии;
- общие вопросы организации службы лечебного питания в стране;
- знать основные принципы различных видов питания;
- основы рационального и индивидуально-сбалансированного питания, величин потребности в пищевых веществах и энергии;
- биологическую роль пищевых веществ и продуктов питания;
- гигиенические требования к пищевым продуктам и их экспертную оценку;
- физиологические основы диетологии, обмен веществ в организме в норме и патологии, взаимосвязи функциональных систем организма и уровни их регуляции;

– структуру лечебных диет;

уметь:

– составлять меню, картотеки блюд и продукции, изготавливаемых для определенных категорий населения, в зависимости от физиологической потребности;

– подсчитать химический состав рациона-диеты;

– анализировать рацион питания по нормам физиологической потребности;

владеть навыками:

– определения калорийности пищи в суточном и недельном рационе;

– совершенствования рецептуры пищевой продукции, в зависимости от заданного уровня удовлетворенности физиологическим потребностям;

– определения биологической ценности продуктов.

Для успешного освоения дисциплины «Основы нутрициологии», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые, практические задания. Тестирование и выполнение практических заданий обучающимися проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки за выполненные практические задания.

Для успешного освоения дисциплины «Основы нутрициологии» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для организации самостоятельной работы студентов, а также задания для выполнения контрольной работы для заочной формы обучения.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Основы нутрициологии», студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать. Сравнить то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области науки о питании, анализировать новую информацию и применять ее при выполнении практических заданий и сопряжения с другими знаниями профессиональной деятельности. При подаче лекционного материала необходимо обращать внимание на основные понятия, приводить примеры из производственной практики.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1– Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов ЛЗ	
		очная форма	заочная форма
1	Основные понятия. Термины и определения. Методы изучения и оценки состояния питания	2	0,5
2	Пищеварение. Функции пищеварительной системы	4	0,5
3	Типы пищеварения. Физиологические основы голода и насыщения	2	0,5
4	Энтеральная среда и гомеостаз	2	0,5
5	Виды питания. Мифы и предрассудки в питании. Климатические, национальные и другие особенности питания. «Пирамида питания»	2	0,5
6	Пищевая и биологическая ценность продуктов питания	2	0,5
7	Рационы лечебно-профилактического питания. Виды лечебных и профилактических диет	2	0,5
8	Обогащенные, функциональные, специализированные продукты питания. Пищевой статус	2	0,5
Итого		18	4

При объяснении нового материала лектор приглашает студентов к дискуссии, с целью оценить степень освоения материала, поэтому студенту

рекомендуется проявлять активность и отвечать на вопросы лектора. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору.

Тема 1. Основные понятия. Термины и определения. Методы изучения и оценки состояния питания

Ключевые вопросы темы:

1. Основные понятия в области науки о питании. Термины и определения.
2. Методы изучения и оценки состояния питания.

Ключевые понятия: нутрициология, система питания, метаболизм, здоровое питание, пищевой статус, рацион.

Литература: [5, 6].

Методические рекомендации

Студент должен понимать цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины и формами текущего и промежуточного контроля.

При изучении данной темы необходимо обратить особое внимание на специфическую терминологию в области науки о питании. На изучение системы подбора питания, оценки и расчета питательной и энергетической ценности пищи.

При изучении второго вопроса необходимо изучить методы оценки состояния фактического питания, т. е. определения реального потребления человеком пищи. Важным является объяснение студентам, что при планировании исследования необходимо сделать выбор адекватного для данной наблюдаемой группы населения метода изучения фактического питания, методическая база которого представлена набором методов: балансовый; бюджетный; социологический; опросно-весовой; весовой (метод взвешивания потребляемой пищи). Изучение состояния фактического питания: по меню-раскладкам; по приходу и расходу пищевых продуктов. Изучение фактического питания с помощью дневника питания. Метод пищевого анамнеза (история питания). Метод анализа частоты потребления пищи. Метод 24-часового воспроизведения питания. Лабораторный метод.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие требования предъявляют к методам изучения состояния фактического питания населения.
2. Что собой представляют нутрицевтики.
3. Какие методы могут быть использованы для изучения питания организованного населения.

4. Критерии для расчета вероятностного риска недостаточного потребления пищевых веществ.

5. Что такое биомаркеры пищевого статуса.

6. Что включает в себя термин «фактическое питание»

Тема 2. Пищеварение. Функции пищеварительной системы

Ключевые вопросы темы:

1. Понятие пищеварения как процесса трансформации принятой пищи.

2. Функции пищеварительной системы.

Ключевые понятия: переваривание пищевых веществ, секреторная функция, моторно-эвакуаторная, всасывательная, экскреторная, инкреторная, защитная, рецепторная, гемопоэтическая.

Литература: [1, 4, 5].

Методические рекомендации

При освоении данной темы необходимо донести до обучающихся информацию, что пищеварение – это сложный процесс трансформации пищи, употребляемой человеком, в результате которого компоненты пищи, сохранив энергетическую и пластическую ценность, должны утратить видовую специфичность и приобрести свойства для усвоения организмом и включенными его нормальный обмен.

При изучении второго вопроса следует уделить внимание, что функции пищеварительной системы разнообразны, и основаны на функционировании органов, как желудочно-кишечного тракта, так и эндокринной системы. Секреторная функция заключается в синтезе и выделении пищеварительных соков. Моторно-эвакуаторная функция осуществляется за счет гладкой мускулатуры, при этом основные моторные процессы - это жевание, глотание, перемешивание с пищеварительными соками и перемещении содержимого в дистальном направлении, депонирование и эвакуация. Функция всасывания компонентов на всем протяжении пищеварительного тракта с разной интенсивностью в различных его отделах. Выделительная функция, обеспечивающая удаление чужеродных веществ и продуктов обмена. Эндокринная функция, показывающая глобальную роль гастроинтестинальных гормонов в регулировании пищеварительных процессов. Пищеварительная система обладает различными механизмами защиты. Рецепторная функция, обеспечивающая связь с органами других систем.

Вопросы для самоконтроля

1. Органы пищеварения.

2. Что такое нормальный обмен

3. За какие функции в системе пищеварения отвечает глотка.

4. Какая пищеварительная функция ответственна за выработку фактора Кастла.

Тема 3. Типы пищеварения. Физиологические основы голода и насыщения

Ключевые вопросы темы:

1. Типы пищеварения.
2. Физиологические основы голода и насыщения.

Ключевые понятия: пищеварение, пищевая потребность, удовлетворение пищевой потребности, стадии голода, состояние насыщения.

Литература: [6, 7].

Методические рекомендации

При освоении первой темы необходимо рассмотреть классификацию типов пищеварения. Особое внимание на процессы внутриклеточного и внеклеточного пищеварения.

При изучении второго вопроса следует уделить внимание, что голод и насыщение – крайние состояния в ряду явлений между возникновением пищевой потребности и ее удовлетворением. Изучить причины, формирующие состояние голода, а также две стадии голода. Изучить сенсорное и метаболическое насыщение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое аутолитическое пищеварение.
2. Что такое симбионтное пищеварение
3. Что такое собственное пищеварение.
4. Какая кровь называется «голодной»
5. Физиологическое назначение пищевых депо.

Тема 4. Энтеральная среда и гомеостаз

Ключевые вопросы темы

1. Гомеостаз.

Ключевые понятия: эссенциальные и заменимые пищевые вещества, энтеральная среда.

Литература: [2, 3].

Методические рекомендации

При изучении вопросов рассматриваемой темы обучающимся необходимо рассмотреть механизмы, которые вопреки возмущающим внешним и внутренним воздействиям, обеспечивают поддержание относительного динамического постоянства внутренней среды и относительную стабильность

функциональной активности сложных биологических систем. Приспособление организма к меняющимся условиям внешней среды обеспечивается координированными гомеостатическими реакциями на молекулярном, субклеточном, клеточном, органном и системном уровнях, адекватное описание которых требует построения иерархических моделей процессов, участвующих в поддержании гомеостаза. Необходимо обратить внимание обучающихся на то, что постоянство энтеральной среды в период активного пищеварения поддерживается путем установления равновесия между скоростью всасывания нутриентов и скоростью их утилизации и депонирования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие требования предъявляют процессам биоусвояемости?
2. Понятие алиментарного фактора.
3. Какой орган отвечает за гомеостаз?
4. Виды гомеостаза.

Тема 5. Виды питания. Мифы и предрассудки в питании. Климатические, национальные и другие особенности питания. «Пирамида питания»

Ключевые вопросы темы:

1. Виды питания.
2. Климатические, национальные и другие особенности питания.

Ключевые понятия: традиционное питание, заменимые пищевые вещества, энтеральная среда.

Литература: [1, 5].

Методические рекомендации

При изучении вопросов рассматриваемой темы обучающимся необходимо ознакомиться с основными типами питания, такими как традиционный тип или примитивный. Данный тип питания не предполагает каких-либо ограничений. Человек может употреблять любую пищу, которая ему нравится. Лечебное и профилактическое питание. Направлено на устранение существующих заболеваний, облегчение состояния больных, предупреждение развития патологий. Специализированное питание. Разработано для определенных групп населения, ведущих своеобразный образ жизни (спортсмены, беременные, пожилые). Нетрадиционное питание. Сюда относят все диеты и специфические варианты построения рациона, основанные на религии, народной медицине, философских убеждениях. При рассмотрении этой темы необходимо дать краткий анализ существующих, наиболее распространенных заблуждений в области питания.

При изучении второго вопроса темы особое внимание необходимо уделить на специфику и ограничения присущие системам питания, построенные на религиозных догмах и ограничениях. Специфика питания может быть связана с большим разнообразием причин, в связи с этим при выработке конкретного рациона питания важно учитывать эти моменты. «Модные диеты» и причины их возникновения. «Пирамида питания».

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие адекватного питания.
2. Понятие рационального питания.
3. Вегетарианство, особенности рациона.
4. Сыроедение, особенности рациона.

Тема 6. Пищевая и биологическая ценность продуктов питания

Ключевые вопросы темы

1. Макро- и микронутриенты, роль белков, жиров и углеводов в питании.
2. Энергетическая ценность пищевой продукции и рациона питания. Биологические активные вещества в рационе.

Ключевые понятия: незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, биологические активные вещества, минорные компоненты пищи.

Литература: [4, 5, 7].

Методические рекомендации

При освоении первой темы необходимо рассмотреть вопросы пищевой, биологической и энергетической ценности пищевых продуктов. Изучить перечень основных макро- и микронутриентов. Определение понятий эссенциальные и заменимые пищевые вещества. Физиологическая роль белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Изучении потребности человека в основных нутриентах. Простые и сложные углеводы. Энергетический обмен организма. Энергетическая ценность пищи. Калорические коэффициенты белков, жиров и углеводов. Аминокислотный состав белков. Пищевая ценность белков. Белки животного, растительного и нетрадиционного происхождения. Азотистый баланс. Белково-калорийная недостаточность. Классификация жиров пищи. Жирные кислоты. Значение ненасыщенных жирных кислот в питании человека. Понятие гипо- и авитаминозы. Основные макро- и их физиологические функции.

Вопросы для самоконтроля:

1. Оценка биологической ценности.
2. Определение аминокислотного сгора.

3. Что такое собственное пищеварение.
4. Что такое энергетический коэффициент пищевых веществ.
5. Что такое биологически полноценные продукты питания.

Тема 7. Рационы лечебно-профилактического питания. Виды лечебных и профилактических диет

Ключевые вопросы темы:

1. Рационы лечебно-профилактического питания.
2. Виды лечебных и профилактических диет

Ключевые понятия: рацион питания, лечебные столы по Певзнеру, стандартная диета, диеты с механическим и химическим щажением, диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета), диеты с пониженным количеством белка (низкобелковая диета), диеты с пониженной калорийностью (низкокалорийная диета), диеты с повышенной калорийностью (высококалорийная диета).

Литература: [4, 5, 7].

Методические рекомендации

При освоении первой темы необходимо рассмотреть вопросы о роли диетического питания в лечении различных острых и хронических заболеваний. Отличие лечебного питания от рационального. Методы щажения, используемые в диетическом питании: механический, химический и термический метод. Особенности режима лечебного питания. Номерная система диет. Стандартная система диет.

При изучении второго вопроса темы необходимо знать назначение и цель диет, энергетическую ценность и химический состав диет. Исключаемые продукты и блюда и набор продуктов, используемых в диете. Особенности режима питания. Лечебно–профилактическое питание, используемое при работе с вредными и особо вредными условиями труда. Восемь рационов ЛПП и их характеристика рационов. Организация лечебно–профилактического питания.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности питания при заболеваниях почек и сердечнососудистой системы.
2. Особенности питания при заболеваниях, связанных с нарушением обмена веществ.
3. Особенности питания при желудочно–кишечных заболеваниях.
4. Особенности питания при заболеваниях печени и поджелудочной железы.

Тема 8. Обогащенные, функциональные, специализированные продукты питания. Пищевой статус

Ключевые вопросы темы:

1. Способы обогащения продуктов питания. Идентификация продуктов питания в качестве функциональных и специализированных.

2. Пищевой статус.

Ключевые понятия: пробиотики, пребиотики, пищевые волокна, витаминизация, комплекс клинических, антропометрических и лабораторных показателей

Методические рекомендации

Известно, что человеческий организм должен получать с пищей более 600 необходимых пищевых веществ. Ни один продукт, за исключением грудного молока в первые 4–6 месяцев жизни, не обеспечивает организм всеми необходимыми для него пищевыми веществами. Для обеспечения физиологических потребностей организма необходим целый комплекс пищевых веществ, состав и количество которых изменяются в течение жизни. При освоении первой темы необходимо рассмотреть вопросы обогащения пищевых продуктов, а именно добавление к продуктам любых недостающих эссенциальных пищевых веществ и минорных компонентов: витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов и других биологически активных веществ с целью сохранения или улучшения пищевой ценности отдельных продуктов или рационов питания населения. Функциональный пищевой продукт это специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

При изучении второго вопроса темы важно понимание показателя пищевого статуса в качестве комплекса показателей, отражающих адекватность фактического питания реальным потребностям организма с учетом условий его существования. При изучении и анализе пищевого статуса необходимо оценить следующее:

- данные физического развития (адекватность энергетической и пластической сторон питания);
- проявления микронутриентного дисбаланса (главным образом, витаминно-минерального);

– данные лабораторных исследований крови, мочи (характеристики отдельных видов метаболизма, показатели защитно-адаптационных систем, продукты биотрансформации ксенобиотиков).

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие изменения являются биохимическими маркерами нутритивного дефицита.
2. Какие параметры входят в состав активной клеточной массы при измерении состава тела методом биоимпедансометрии.
3. Какие показатели учитывает уравнение Вейера.
4. Какие показатели характеризуют висцеральный пул белка.
5. Какие факторы влияют на повышение дыхательного коэффициента.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов умений и навыков по составлению пищевого дневника, его анализа по основным нутриентам, расчета БЖУ и калорийности блюд, напитков и рациона в целом, совершенствованию рецептур продукции с учетом физиологических норм и индивидуальных потребностей.

Практические занятия по дисциплине «Основы нутрициологии» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

В ходе самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых научных источников, нормативно-технической документации, справочных данных, связанных с изучаемой тематикой практического занятия.

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

Таблица 2 – Тематика практических занятий

Номер	Тема практического занятия	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
1	Составление пищевого дневника	2	2
2	Расчет БЖУ на основе данных составленного пищевого дневника	2	2
3	Расчет калорийности рациона и нутриентного состава	2	–
4	Расчет затрат энергии. Составление энергетического баланса	2	–
5	Расчет водного баланса человека	2	–
6	Разработка индивидуального пищевого рациона с учетом норм физиологической потребности	2	–
7	Совершенствование рецептуры пищевой продукции в зависимости от заданного уровня удовлетворенности физиологических потребностей	2	2
8	Семинары на тему «Виды диет»	6	–
	Итого по дисциплине	20	6

Этапы проведения практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Основы нутрициологии» проводятся по нижеперечисленному алгоритму:

1. Формулирование цели проведения практического занятия.

2. Освоение теоретического материала посредством ответов на вопросы для самостоятельного изучения студентов, приведенные в конце теоретической части практического занятия.

3. Практическое выполнение заданий, нацеленное на освоение методов сенсорного анализа продуктов питания.

По результатам выполнения практических заданий студентом оформляется отчет, который должен включать:

- название практического занятия, его цель и дату выполнения работы;
- выполнение заданий;
- вывод по полученным результатам.

Структура отчетов может корректироваться в связи со спецификой практических заданий. Отчеты должны сохраняться до завершения семестра.

Оценка результатов выполнения по каждому практическому заданию производится при представлении студентом отчета, составленным по результатам самостоятельно выполненного им практического задания. Студент, выполнивший задания практической работы и продемонстрировавший знание теоретического материала по теме работы, получает по практическому заданию оценку «зачтено». Студент, получает оценку «не зачтено», если он не выполнил практическое задание, отчет по практическому заданию не составил.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Практическое занятие № 1

Составление пищевого дневника

Цель: в результате выполнения работы студент должен приобрести навыки составления пищевого дневника индивидуума сроком на две недели.

Задание: при выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;
- заполнить таблицу для составления пищевого дневника исходя из реальных данных потребления блюд и отдельных продуктов в течение двух недель. Указать массу каждого блюда или продукта.

Теоретическая часть

Методы, используемые для сбора данных о характере питания, различаются по типу и уровню информации и степени детализации данных. При выборе метода изучения фактического потребления пищи необходимо решить, какой из следующих 4-х типов информации необходимо получить для решения задач исследования:

1. Среднее потребление пищи или пищевых веществ и энергии для групп индивидуумов, выделенных по полу, возрасту, месту проживания и другим признакам.

2. Среднее потребление и распределение потребления в группе (например, определить, какая часть населения подвергается риску недостаточного потребления витамина А).

3. Относительная величина потребления пищи группой людей, относящихся к определенной части распределения величин потребления. Этот тип информации позволяет классифицировать (ранжировать) группы людей по уровню потребления, например, ответить на вопросы: кто те люди (их возраст, место жительства, денежный доход и т. д.), которые потребляют малобелковый рацион. Каково потребление витамина С у людей с самым низким и самым высоким потреблением железа? Третий тип информации может быть использован для корреляционного и регрессионного анализа, например, для анализа корреляции между потреблением витамина В₁ и проявлениями его недостаточности.

4. Абсолютная величина потребления пищи, пищевых веществ и энергии отдельным человеком. Этот тип информации характеризует привычный индивидуальный характер питания. Такую информацию наиболее трудно получить, но она представляет наибольшую ценность для установления взаимосвязи питания и здоровья в эпидемиологических исследованиях.

Изучение фактического питания человека имеет как самостоятельное значение для оценки адекватности питания и удовлетворения потребности

человека в пищевых веществах и энергии, так и в эпидемиологическом плане, так как пища – это действующий фактор риска развития болезней или их профилактики. Только надежные и достоверные методы оценки фактического потребления пищи позволяют получить достоверную информацию о характере питания и его взаимосвязи с состоянием здоровья. Выбор метода индивидуальной оценки фактического питания определяется целями и задачами исследования, а также типом информации, которую необходимо получить в ходе обследования. Следует исключить самые не подходящие методы с точки зрения целей исследования, размера выборки, стоимости, наличия штатов и других факторов. Выбор метода основан на критической оценке преимуществ и недостатков того или иного метода, поскольку идеального метода, пригодного для решения многих целей и задач и применимого во всех обстоятельствах, не существует.

Таблица 3 – Характеристика методов изучения фактического потребления пищи

Название метода	Преимущества и использование	Тип информации	Недостатки и ограничения применения
Методы непосредственной (оперативной) регистрации (записи)			
Метод взвешивания пищи	Точен, надежен, достоверен, используется как стандарт для калибровки других методов и для других исследовательских целей	Типы 1–4 при многодневной регистрации	Трудоемок, обременителен для обследуемого. Может оказать влияние на обычное привычное питание индивидуума. Неприменим для больших эпидемиологических обследований, среди неграмотных и нетрудоспособных
Метод регистрации с оценкой испытываемым количества потребленной пищи	Прост, мало обременителен, не изменяет привычное питание, дешев и применим для широкомасштабных обследований питания населения	Типы 1 и 2, частично 3	Трудности и неточности в оценке количества пищи. Неприменим для неграмотных, детей, стариков

Методические указания по выполнению задания

Каждый студент индивидуально заполняет таблицу для учета пищевого рациона в течение двух недель.

Таблица создается в программе Excel. Необходимо учитывать, что таблица будет наращиваться дополнительными столбцами влево. Пример таблицы представлен ниже (таблица 4).

Таблица 4 – Индивидуальный двухнедельный рацион

Обозначение столбцов	1	2	3							п...
Понедельник 1 неделя										
Наименование блюд и напитков	Масса, г									
Завтрак										
Омлет	60									
Хлеб ржаной	20									
Сыр твердый	30									
Кофе черный	200									
Перекус										
Банан	100									
Сок яблочный	200									
Обед										
Огурец свежий	50									
Хот-дог	300									
Вода минеральная	300									
Перекус										
Чипсы картофельные	30									
Ужин										
Йогурт	100									
Булочка с изюмом	60									
Вторник 1 недели										

Необходимо вносить все продукты и напитки, которые потребляются студентами в заданный период времени. Важно, чтобы студенты не изменяли

привычный рацион питания и вели обычный образ жизни. От тщательности и полноты заполнения таблицы зависят последующие расчеты, в том числе и анализ элементов пищевого статуса. Все результаты представляются в виде отчета, который загружается для проверки преподавателем в ЭИОС.

Контрольные вопросы:

1. Что такое пищевой рацион?
2. Каким требованиям должен соответствовать пищевой рацион?
3. Что Вы понимаете под режимом питания?
4. Каково наиболее благоприятное сочетание белков, жиров и углеводов в суточном пищевом рационе?
5. Какова кратность режима питания для различных категорий населения?

Практическое занятие № 2

Расчет БЖУ на основе данных составленного пищевого дневника

Цель: в результате выполнения работы студент должен приобрести навыки расчета химического состава (БЖУ) блюд, продуктов и напитков, входящих в рацион на основе составленного пищевого дневника.

Задание: при выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;
- в соответствии с данными таблицы, составленной исходя из перечня блюд, входящих в пищевой рацион, рассчитать суммарное потребление белков, жиров и углеводов на каждый день, указанный в пищевом дневнике;
- сравнить данные, полученные при анализе составленного пищевого дневника с параметрами, указанными в нормах суточной физиологической потребности, с учетом возраста. Сделать выводы о полноценности питания с точки зрения соответствия БЖУ.

Теоретическая часть

Потребность в белке – это количество белка, которое обеспечивает все метаболические потребности организма. При этом обязательно учитывается, с одной стороны, физиологическое состояние организма, а с другой – свойства самих пищевых белков и пищевого рациона в целом. От свойств компонентов пищевого рациона зависят переваривание, всасывание и метаболическая утилизация аминокислот.

Потребность в белке состоит из двух компонентов. Первый должен удовлетворить потребность в общем азоте, обеспечивающем биосинтез заменимых аминокислот и других азотсодержащих эндогенных биологически

активных веществ. Собственно, потребность в общем азоте и есть потребность в белке.

Второй компонент потребности в белке определяется потребностью организма человека в незаменимых аминокислотах, которые не синтезируются в организме. Это специфическая часть потребности в белке, которая количественно входит в первый компонент, но предполагает потребление белка определенного качества, т. е. носителем общего азота должны быть белки, содержащие незаменимые аминокислоты в определенном количестве. Потребность в белке как носителе общего азота и незаменимых аминокислот определяется различными путями. Для новорожденных содержание белка и аминокислот в грудном молоке рассматривается как количество, соответствующее потребности ребенка в белке и аминокислотах. У детей и подростков используется оценка всех неизбежных потерь азота с мочой, калом и эпидермисом, а также потребность в азоте для реализации процессов роста. Для определения потребности взрослых используются методы оценки азотистого баланса при различных уровнях потребления белка. Качество белка определяется адекватным содержанием в нем и доступностью всех незаменимых аминокислот. В белках высокого качества незаменимые аминокислоты составляют примерно 1/3 массы всех аминокислот. Этому требованию удовлетворяют все белки животного происхождения. На этом основании существуют рекомендации потребления определенной доли животного белка с пищей. Белок необходим для роста и обновления тела, для образования ферментов, гормонов и других химических компонентов, регулирующих рост и обмен веществ в организме. Белки пищи нужны как источники аминокислот для образования собственных белков организма. Потребность в белке взрослого человека составляет примерно 1 г/кг массы тела, потребление более 2 г/кг считается вредным для здоровья. Избыток белка так же нежелателен, как и его недостаток. Белок должен обеспечивать 10–15 % общей калорийности рациона. Традиционный рацион населения России включает белок в количестве, обеспечивающем 11–13 % общей калорийности. Белком богаты мясо животных, рыба, птица, яйца, хлебобулочные изделия и продукты из зерна (крупа, макароны), бобы, семена, орехи. При потреблении достаточного количества разнообразной традиционной российской пищи недостатка белка не возникает. Дополнительное обогащение пищи белком не требуется при достаточном потреблении энергии с традиционными натуральными продуктами питания. Причинами белково-калорийной недостаточности могут быть неблагоприятные социально-экономические условия (бедность, войны, стихийные бедствия), тяжелые психические и соматические заболевания, наркомания, алкоголизм.

Пищевые жиры являются источниками двух групп незаменимых пищевых веществ: 2-х незаменимых жирных кислот и 4-х жирорастворимых витаминов.

Две жирные кислоты – линолевая и линоленовая – являются незаменимыми, потому что не синтезируются в организме человека. Из линолевой и линоленовой кислот синтезируются в организме другие жирные кислоты и большая группа высокоактивных регуляторов обмена веществ эйкозаноидов (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены). Жиры являются носителями жирорастворимых витаминов А, D, Е и К, которые поступают в организм в составе жиров и для их всасывания также необходимы жиры. Некоторые гормоны являются липидами и образуются в организме человека из жиров и липидов пищи. С животными жирами поступает в организм холестерин. С одной стороны, холестерин является обязательным компонентом биологических мембран клеток, с другой – отложением холестерина в стенках сосудов объясняют развитие атеросклероза. Группа близких по строению липидов – триглицеридов составляет основную часть (до 98 %) пищевых жиров и масел. Пищевые жиры являются концентрированными источниками энергии. При окислении 1 г жира в организме освобождается 9 ккал энергии, что в 2,5 раза больше, чем при окислении 1 г белков или углеводов. Жиры должны обеспечивать не более 30–33 % общей калорийности рациона. Пищевые жиры служат источниками незаменимых пищевых веществ – жирорастворимых витаминов и незаменимых жирных кислот. Эссенциальные жирные кислоты служат предшественниками большой группы биологически активных веществ эйкозаноидов. Жиры обнаруживаются почти во всех продуктах животного происхождения. Из растительных продуктов жиры в значительных количествах содержатся только в семенах, орехах и фрукте авокадо. Растительные продукты, в том числе растительные масла, не содержат холестерина. Вид потребляемых с пищей жиров и их количество имеют значение для сохранения здоровья и профилактики основных неинфекционных заболеваний современного человека, особенно сердечнососудистых.

Углеводы – обязательный компонент пищи и должны присутствовать в рационе питания человека. Углеводы составляют по массе наибольшую часть рациона питания человека. Количество и соотношение углеводных компонентов в пище играют важную роль в питании человека, в сохранении здоровья и профилактике основных заболеваний современного человека.

Моносахара – обычно твердые кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде, имеющие сладкий вкус. Главными представителями группы моносахаров являются гексозы глюкоза, фруктоза и галактоза. Наибольшее значение в питании человека имеют дисахариды сахароза, лактоза и мальтоза. В состав всех трех входит глюкоза в комбинации с одной из молекул – фруктозы, галактозы или глюкозы.

Сложные углеводы, или полисахариды, разделяют на группу усвояемых крахмальных полисахаридов и группу не крахмальных неусвояемых полисахаридов, или пищевых волокон. Усвояемые полисахариды. Крахмал –

резервный полисахарид, главный компонент зерна и продуктов его переработки, картофеля и овощей. Это наиболее важный по своей пищевой ценности углевод пищи. Крахмал представляет собой смесь полимеров двух типов, построенных из остатков глюкозы: амилозы и амилопектина. Под действием пищеварительных ферментов крахмал гидролизуется. В ходе гидролиза последовательно совершается деполимеризация крахмала с образованием декстринов, затем мальтозы, а при полном гидролизе – глюкозы. Гидролиз крахмала происходит при получении многих пищевых продуктов – патоки, глюкозы, хлебобулочных изделий, спирта и т. д. Крахмал сырых продуктов переваривается с трудом, так как находится внутри растительных клеток, имеющих прочные стенки. При нагревании в воде (приготовление пищи) клеточные стенки разрываются набухающим крахмалом, и он становится доступным пищеварительным ферментам. Некрахмальные полисахариды. Существует группа полисахаридов, отличных от крахмала, которые не перевариваются пищеварительными ферментами и не усваиваются. В физиологическом смысле они объединяются в группу пищевых волокон. Клетчатка (целлюлоза) – самый распространенный высокомолекулярный некрахмальный полисахарид. Это основной компонент и опорный материал клеточных стенок растений. Клетчатка нерастворима в воде и в обычных условиях не гидролизуется кислотами. Гемицеллюлозы – это группа высокомолекулярных полисахаридов, образующих совместно с целлюлозой клеточные стенки растительных тканей. Присутствуют в оболочках зерна, кукурузных початках, подсолнечной лузге. Они растворяются в щелочных растворах и гидролизуются под действием кислот легче, чем целлюлозы. К гемицеллюлозам иногда относят агар (смесь агарозы и агаропектина) – полисахарид, присутствующий в водорослях и применяемый в кондитерской промышленности. Пектины – группа высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований растений наряду с целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином. Содержится также в клеточном соке. Наибольшее количество пектиновых веществ находится в плодах и корнеплодах. Получают пектины из яблочных выжимок, свеклы, корзинок подсолнечника, цитрусовых. Различают нерастворимые пектины (протопектины), которые входят в состав первичной клеточной стенки и межклеточного вещества, и растворимые, содержащиеся в клеточном соке. При созревании и хранении плодов нерастворимые формы пектина переходят в растворимые, с этим связано размягчение плодов при созревании и хранении. Переход нерастворимых форм пектина в растворимые происходит при тепловой обработке растительных продуктов. Пектиновые вещества способны образовывать гели в присутствии кислоты и сахара, на чем основано использование пектина в качестве студнеобразующего вещества для производства мармелада, пастилы, желе и джемов, а также в хлебопечении,

сыроделии. Некрахмальные полисахариды не перевариваются ферментами, секретлируемыми в желудочно-кишечном тракте. Однако они рассматриваются не как балластные и бесполезные вещества пищи, а как имеющие важное значение для нормальной функции желудочно-кишечного тракта и профилактики многих заболеваний человека.

Методические указания по выполнению задания

Каждый студент индивидуально заполняет таблицу для учета пищевого рациона в течение двух недель. Расчет БЖУ проводят по всем блюдам и отдельным продуктам питания в соответствии с их массой.

Данные вносятся в таблицу, созданную при выполнении предыдущего задания. Пример таблицы представлен ниже (таблица 5).

Таблица 5 – Индивидуальный расчет БЖУ двухнедельного рациона

Наименование блюда	Состав блюда	Масса компонента, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Омлет	Яйцо	40,0	5,1	4,6	0,3
	Сливки, 10 %	5,0	0,1	0,5	0,2
	Масло сливочное	5,0	0,01	4,1	0,1
	итого		5,21	9,2	0,6
Салат овощной	Огурец свежий	50,0	0,4	0,1	1,4
	Помидор свежий	50,0	0,6	–	4,2
	Редис свежий	50,0	0,3	0,1	0,9
	Растительное масло	6,0	–	6,0	–
	итого		1,3	6,2	6,5
....					

Контрольные вопросы:

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах (определение, документ, регламентирующий нормы)
2. Рекомендованное соотношение в рационе питания белков животного и растительного происхождения

3. Рекомендованная доля простых и сложных углеводов в рационе питания

4. Роль заменимых и незаменимых аминокислот в структуре рациона питания

Практическое занятие № 3

Расчет калорийности рациона и нутриентного состава

(перечень нутриентов, задается преподавателем)

Цель: овладеть навыками определения калорийности пищи суточного и недельного рациона.

Задание: При выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;
- рассчитать калорийность каждого блюда, входящего в суточный рацион, рассчитать суммарную суточную калорийность;
- на основе данных по суточной калорийности составить график изменения ее в течение двух недель (срок составления пищевого дневника);
- сделать вывод о равномерности получения энергии организмом в течение исследуемого периода.

Теоретическая часть

В 1824 г. французский химик Николя Клеман-Дезорм вводит научный термин и определение «калории». Калория (от лат. «calor» – тепло) – количество теплоты, необходимое для нагревания 1 грамма воды на 1 градус Цельсия. Антуан Лоран Лавуазье первым приравнял явления жизни к действиям химических и физических сил. Он говорил о дыхании как о медленном окислении, происходящем внутри организма, причем кислород, соединяясь с элементами тканей, дает воду и углекислоту.

С 1780 г. точность калориметрических методов, приборов значительно увеличилась, было проведено много опытов и экспериментов, в XIX в. немецкий химик Юстус фон Либих, который соглашался с идеями Лавуазье о том, что пища – это топливо для организма, как дрова для печки, составил первые в мире таблицы калорийности продуктов питания. Либих впервые предложил «делить» пищевые продукты на три составные части: белки, жиры и углеводы.

Энергетическая ценность – количество энергии, высвобождаемой из пищевого продукта в организме человека для обеспечения его физиологических функций.

Энергетическая ценность пищи характеризуется количеством тепла, выделяемого в организме человека при биохимических реакциях. Ее измеряют

в единицах тепловой энергии – килокалориях (ккал) или единицах энергии – килоджоулях (кДж) (1 ккал = 4.184 кДж).

Энергетическая ценность основных продуктов и суточных рационов – доля энергии, которая может высвободиться из конкретных пищевых веществ (белков, жиров и углеводов) или из всей их суммы, поступившей в организм в составе суточного рациона с продуктами питания, в процессе их биологического окисления в организме и использоваться для обеспечения его физиологических функций.

Энергетическая ценность продуктов в составе суточного пищевого рациона должна полностью покрывать расход энергии за сутки, иначе энергетический баланс в организме нарушается, и возникают болезненные отклонения.

Энергетическими источниками в питании человека в основном служат пищевые продукты, богатые углеводами и жирами. Основное место среди них занимают зерновые продукты, содержащие до 70 % углеводов, обладающих высокой усвояемостью (94–96 %). За счет зерновых продуктов обычно покрывается более половины энергетической ценности суточного рациона.

Высокой энергетической ценностью обладают все кондитерские изделия, а также продукты, богатые жиром (жирные сорта мяса, рыбы, птицы, сметана и т. д.), пищевые жиры (сливочные, растительные масла, свиное сало и др.).

По энергетической ценности пищевые продукты делятся на четыре группы:

1. Особо высококалорийные – 400–900 ккал (шоколад, жир, масло, орехи).
2. Высококалорийные – 250–400 ккал (мука, крупа, сахар, сухофрукты).
3. Среднекалорийные – 100–250 ккал (хлеб, мясо, колбаса, творог, яйцо).
4. Низкокалорийные – до 100 ккал (молоко, нежирная рыба, овощи, фрукты).

Для расчета энергетической ценности пищевого продукта необходимо знать его химический состав и энергетическую ценность пищевых веществ. Источником энергии в организме являются жиры, усвояемые углеводы, белки. Не несут энергетической ценности неусвояемые углеводы (пищевые волокна), витамины и минеральные вещества. Расчет энергетической ценности 100 г пищевого продукта производится по формуле:

$$\text{ЭЦ} = \text{Б} \cdot 4,0 + \text{Ж} \cdot 9,0 + \text{К} \cdot 4,1 + \text{М} \cdot 3,8 + \text{О.К} \cdot 3,0,$$

где ЭЦ – энергетическая ценность 100 г пищевого продукта, ккал;

Б – содержание белков, г/100 г продукта;

Ж – содержание жиров, г/100 г продукта;

К – содержание крахмала и декстринов, г/100 г продукта;

М – содержание моно- и дисахаридов, г/100 г продукта;

О.К. – содержание органических кислот, г/100 г продукта.

При необходимости получения результатов в кДж общее количество килокалорий умножается на коэффициент 4,184.

Энергетическая ценность округляется до целых единиц.

Методические указания по выполнению задания

Каждый студент индивидуально продолжает заполнять таблицу для учета пищевого рациона в течении двух недель. Расчет калорийности и заданного нутриентного состава проводят по всем блюдам и отдельным продуктам питания в соответствии с их массой.

Данные вносятся в таблицу, созданную при выполнении предыдущего задания.

Пример таблицы представлен ниже (таблица 6).

Таблица 6 – Индивидуальный расчет калорийности и заданного нутриентного состава двухнедельного рациона

Наименование блюда	Состав блюда	Йод, мкг	Железо, мг	Кальций, мг	Цинк, мг	Магний, мг	Калорийность, ккал/кДж
Омлет	Яйцо						62,8
	Сливки, 10 %						5,9
	Масло сливочное						37,0
	итого						105,7/442,2
Салат овощной	Огурец свежий						7,5
	Помидор свежий						19,0
	Редис свежий						8,0
	Растительное масло						53,9
	итого						88,4/369,9
....							

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию интегральный СКОР?
2. Принцип расчета интегрального СКОРа?

3. Как рассчитывается аминокислотный скор белка?
4. Расчет калькуляции напитков и вино-водочных изделий?
5. Какая аминокислота называется лимитирующей?

Практическое занятие № 4

Расчет затрат энергии. Составление энергетического баланса

Цель: овладеть практическими навыками составления индивидуального энергетического баланса с учетом калорийности пищевого рациона.

Задание: При выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;
- рассчитать энергозатраты в соответствии с индивидуальными действиями в течение суток, с учетом статистических данных по затратам энергии на различные виды активностей и затраты организма на основной обмен (сон);
- сделать вывод о балансе между затрачиваемой и получаемой энергией в течение исследуемого периода.

Теоретическая часть

Величина энергии пищи, необходимой человеку в течение суток, характеризуется понятием «потребность в энергии». Потребность в энергии в самом простом понимании – это скорость суточного расходования или затрат энергии организмом. Под потребностью индивидуума в энергии подразумевают тот уровень потребляемой с пищей энергии, который уравнивает (удовлетворяет, покрывает) затраты энергии; при этом размеры тела (масса тела, рост), его состав и уровень физической активности соответствуют стабильному состоянию здоровья и обеспечивают поддержание экономически необходимой и социально желательной физической активности. Потребность в энергии детей и подростков, беременных и кормящих матерей включает дополнительные потребности, связанные с ростом, образованием тканей, секрецией молока. Общие энерготраты складываются из нескольких самостоятельно определяемых компонентов:

- энерготрат основного обмена;
- затрат энергии на физическую активность;
- пищевого термогенеза, вызываемого приемом пищи (специфическое динамическое действие пищи);
- факультативного (холодового) термогенеза;
- затрат энергии на рост и образование тканей (у детей, беременных и кормящих грудью женщин).

Самым важным и преобладающим компонентом затрат энергии является величина основного обмена (ВОО). Энергетические затраты основного обмена (ОО) – это минимальное количество энергии, необходимое для осуществления жизненно важных процессов: дыхания, кровообращения, выделительных функций, сохранения тонуса мускулатуры, деятельности нервной и эндокринной системы и др. ВОО – это затраты энергии на выполнение всех физиологических и биохимических процессов в состоянии полного физического покоя. ВОО измеряют у человека, лежащего на спине, в состоянии полного покоя, утром после пробуждения, натощак через 12–14 ч после последнего приема пищи в помещении с температурой воздуха 20 °С. ВОО – это минимальные затраты энергии, которые совместимы с жизнью. Если не выдерживаются все названные условия измерения ВОО, то говорят об энерготратах покоя (ЭТП), которые характеризуются затратами энергии в условиях измерения ВОО в полном покое, но в положении сидя. Величина основного обмена и энерготраты покоя – очень близкие величины, но ЭТП превышают ВОО на 10 %. ВОО или ЭТП, так же, как и любые другие энерготраты человека, выражаются в количестве килокалорий на 1 кг массы тела в час (ккал/кг/ч) или в общем количестве энергии в сутки для индивидуума (ккал/сут.). В таблице 7 представлены примерные затраты энергии в различных органах и тканях организма человека.

Таблица 7 – Энерготраты органов и тканей взрослого человека

Органы и ткани	Процент энергозатрат покоя
Печень	29
Головной мозг	19
Сердце	10
Почки	7
Скелетная мускулатура (в покое)	18
Остальные	17

Из общей величины ОО около 29 % энергии затрачивается в печени, при этом значительная часть этой энергии обеспечивает биосинтез глюкозы и кетоновых тел, являющихся субстратами получения энергии в головном мозгу. Между ВОО и скоростью обновления белка существует прямая зависимость при сравнении различных видов животных. Считается, что около 20 % энерготрат ОО расходуется на образование пептидных связей в процессе биосинтеза белка и удлинения пептидной цепи. На 1 г биосинтеза белка затрачивается около 4 ккал энергии.

В силу того, что ВОО или ЭТП составляет большую часть (60–75 %) энерготрат человека, то все факторы, влияющие на ВОО, в той же степени и направленности влияют на общую потребность в энергии или общие

энерготраты человека. ВОО характеризуется индивидуальными особенностями. У людей с одинаковой массой и составом тела коэффициент вариабельности ВОО составляет от 8 до 13 %. Измерения ВОО у одних и тех же людей при различной физической нагрузке и при различном уровне потребления энергии показали, что коэффициент вариабельности ВОО не превышает 5 %, составляя в среднем 2,5 %. Факторы, влияющие на ВОО, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Факторы, изменяющие величину основного обмена

Повышающие ВОО	Снижающие ВОО
Увеличение мускулатуры	Увеличение возраста
Мужской пол	Женский пол
Повышение температуры тела	Накопление жира при уменьшении мускулатуры
Повышение функции щитовидной железы	Снижение функции щитовидной железы
Повышение адреналина	Недоедание и истощение

Размеры тела. Как показывает величина коэффициента изменчивости, ВОО – довольно постоянная величина для конкретного человека и зависит в первую очередь от массы тела. Различие массы тела в 10 кг ведет к различию в ЭТП, равному 120 ккал, или к различию общих энерготрат для лиц, ведущих сидячий образ жизни, в 200 ккал/сут. Состав тела. Масса тела человека представлена двумя компонентами – метаболически активной тощей массой, включающей мышцы и внутренние органы, а также метаболически инертными жировой и костной тканями. ВОО главным образом определяется величиной тощей метаболически активной массы тела. Потребность в энергии на единицу общей массы тела больше у того человека, у которого больше масса мышц, чем у человека с преобладанием жировой или костной ткани. Чем меньше доля жира в организме, тем выше основной обмен при одинаковой общей массе тела. У человека, физически более тренированного, больший основной обмен, чем у физически малоактивного, имеющего ту же общую массу тела. Хорошо тренированные атлеты имеют ВОО на 5 % выше, чем обычные люди. Легкие физические упражнения не вызывают существенного увеличения тощей массы тела и ВОО. Однако длительные средние и тяжелые физические нагрузки могут увеличивать ВОО на 8–14 % благодаря увеличению тощей массы тела. Возраст. ВОО повышается у детей от момента рождения до 2-летнего возраста. В период новорожденности 12–15 % потребляемой с пищей энергии тратится на образование новых тканей, т. е. на рост тела. ВОО у детей с возрастом постепенно снижается (имеется в виду на единицу массы тела) до наступления полового созревания. У детей старше 2-х лет на процессы роста тратится около 1 % потребляемой с пищей энергии. В период активной фазы роста у

подростков ВОО существенно увеличивается. Период быстрого роста в подростковом возрасте характеризуется максимальной потребностью в энергии. Затраты энергии на прирост массы тела в период роста детей и подростков составляет 5 ккал/г добавленной массы.

У взрослых ВОО остается довольно постоянной в течение суток, месяцев и даже лет, но постепенно снижается к старости, что обусловлено уменьшением с возрастом доли тощей массы тела и относительным увеличением массы жировой ткани. После 40 лет ВОО снижается примерно на 2–3 % каждые 10 лет. Снижение ВОО с возрастом является причиной уменьшения энерготрат и потребности в энергии, что служит причиной увеличения массы тела и учащения распространения избыточной массы тела и ожирения. Сохранению тощей массы тела и поддержанию высокой ВОО способствует физическая активность – физкультура и физический труд в среднем и пожилом возрасте. Пол. Величина тощей метаболически активной массы тела, за счет мышечной ткани выше у мужчин, чем у женщин. Это отражается на различиях в ВОО, которая на 5–10 % выше у мужчин, чем у женщин того же роста и массы тела. Гормоны. Гормоны щитовидной железы и надпочечников оказывают наибольшее стимулирующее влияние на ВОО. Считается, что различия между расчетными ВОО и полученными опытным путем обусловлены разным уровнем активности щитовидной железы. ВОО может быть снижена при гипотиреозе на 30 %. Напротив, при тиреотоксикозе ВОО может повышаться на 50–75 %. Секреция адреналина при эмоциональном стрессе вызывает кратковременное повышение ВОО, которая возвращается к норме через 2–3 ч. ВОО женщин зависит от периода менструального цикла. Минимальная ВОО наблюдается за неделю до овуляции на 14-й день цикла, а максимальная – непосредственно перед началом менструаций. Разница ВОО в этих точках составляет 360 ккал/сут. В среднем энерготраты ВОО на 150 ккал/сут. выше во второй половине цикла. Предшествующее состояние питания. В результате длительного недоедания ВОО может снижаться на 20 % ниже расчетной величины. Это объясняется механизмом адаптации организма к недоеданию, выражающимся в стремлении к консервации энергии. Температура тела. Известно, что тепло – катализатор биохимических реакций. ВОО повышается с повышением температуры тела. Повышение температуры тела на 1 °С сопровождается повышением ВОО на 13–15 %. Это значит, что больные с повышенной температурой имеют большую потребность в энергии. Температура окружающей среды. Минимальная ВОО и ЭТП наблюдаются при температуре окружающей среды 26 °С. При более низкой и более высокой температуре ВОО и ЭТП повышаются. Кратковременное снижение температуры окружающей среды в условиях, когда человек не защищен одеждой, вызывает дрожание мышц и временный индуцируемый холодом термогенез, т. е. продукцию тепла, увеличение ВОО и общих затрат энергии.

Благодаря наличию так называемой бурой жировой ткани новорожденный способен вырабатывать тепло для поддержания температуры тела без дрожания мышц. Степень повышения ВОО в холодном климате зависит от изолирующего эффекта жировой ткани и одежды. В условиях хорошей изоляции одеждой ВОО повышается незначительно, но общие энерготраты возрастают в силу необходимости ношения тяжелой одежды, согревания вдыхаемого воздуха.

В жарком тропическом климате ЭТП на 5–20 % выше, чем при комфортной температуре окружающей среды. Повышенное потовыделение является одной из причин увеличения ВОО в жарком климате. Если ВОО измеряется при стандартных температурных условиях и влажности, то она изменяется незначительно в различных климатических условиях. Однако для расчета энерготрат покоя и общих энерготрат следует учитывать влияние температурных климатических условий.

Беременность. В ранних сроках беременности ВОО несколько снижается. С увеличением сроков беременности ВОО повышается вследствие повышения массы тела беременной за счет роста плода, увеличения матки и плаценты. В III триместре беременности ВОО на 20 % превышает величину до беременности даже в расчете на единицу массы тела. Это обусловлено высоким уровнем обменных процессов в тканях плода и плаценты, а также повышением скорости метаболизма в материнских тканях, например, за счет усиления работы сердца матери. Затраты энергии на основной обмен подвержены влиянию как внутренних, так и внешних факторов. Тем не менее, для большинства людей ВОО или ЭТП, рассчитанные с учетом массы тела, вполне адекватно отражают потребность в энергии и являются базовыми параметрами для оценки общих энерготрат организма.

Затраты энергии на физическую работу. На ЭТП обычно приходится 60–75 % всей энергии, которую человек тратит в течение суток. Вторым по величине компонентом общих затрат энергии человека является физическая работа, выполняемая скелетными мышцами, а также затраты энергии на усиление работы сердца и учащение дыхания, связанные с физической активностью. В зависимости от уровня физической активности человека физическая работа отнимает 1/3 или больше всех суточных затрат энергии. Для гармоничного развития организма и поддержания хорошего здоровья и самочувствия необходимо, чтобы на физическую работу, т.е. движение в любых его проявлениях, приходилось не менее 1/3 всей энергии, которую человек затрачивает в течение суток. Опытным путем определена энергетическая ценность различных видов работ или физической активности и составлены соответствующие таблицы (таблица 9).

Таблица 9 – Энергетическая ценность различных видов физической работы (активности), выраженная в коэффициентах физической активности

Коэффициент физической активности	Вид работы (активности)
1,2 (1,0–1,4)	Сидя или лежа: чтение, просмотр телевизора, слушание радио, письмо, расчеты, работа на компьютере, настольные игры, прием пищи (не путать с пищевым термогенезом)
1,6 (1,5–1,8)	Шитье, игра на фортепиано, вождение легкового автомобиля, мытье посуды, глажение белья, конторская и лабораторная работа
2,1 (1,9–2,4)	Уборка квартиры, стирка легкого белья ручная, приготовление пищи, выполнение стрижки
2,8 (2,5–3,3)	Одевание и раздевание, прием душа, приготовление постели, ходьба со скоростью 3–4 км/ч Портняжная, сапожная работа, работа электромеханика, работа на приборах и легких механизмах, деятельность художника и декоратора
3,7 (3,4–4,4)	Легкие садовые работы, мытье окон, игра в настольный теннис. Ходьба со скоростью 4–6 км/ч. Авторемонтные работы, плотницкие и столярные работы, кладка кирпича
4,8 (4,5–5,9)	Рубка и распиловка древесины, тяжелые садовые работы (вскапывание почвы), игра в волейбол. Ходьба со скоростью 6–7 км/ч. Танцы, небыстрое плавание, медленная езда на велосипеде, медленные прыжки. Дорожные строительные работы, копка и переброска земли, валка леса
6,9 (6,0–7,9)	Ходьба в гору или по пересеченной местности, подъем по лестнице. Езда на велосипеде, прыжки. Футбол, быстрое плавание, теннис, коньки, лыжи

Интенсивность энерготрат оценивается по соотношению энерготрат и величины основного обмена за единицу времени выполнения данной работы. Это соотношение называют коэффициентом физической активности (КФА) данной работы. КФА показывает, во сколько раз энерготраты на данный вид работы превышают энерготраты основного обмена за единицу времени. Следует иметь в виду, что в этом выражении энерготрат на определенные виды работы уже заключена ВОО или ЭТП. При интенсивных физических нагрузках затраты на физическую работу могут в 10–15 раз (КФА = 10–15) превышать ВОО.

На основании КФА для различных видов физической работы можно довольно точно рассчитать суточные энерготраты человека, зная ВОО или ЭТП и продолжительность выполнения каждого вида работ в течение суток. Соотношение общих энерготрат и ВОО также берется за основу характеристики суммарных энерготрат человека за сутки или суммарной физической активности. Иногда это соотношение называют коэффициентом физической активности для суточных энерготрат или уровнем физической активности.

КФА для суточных энерготрат отражает уровень физической активности человека в целом за сутки. В соответствии с суммарным КФА или уровнем физической активности формируются группы взрослого трудоспособного населения, различающиеся по интенсивности труда (таблица 10). КФА в этом случае отражает в первую очередь интенсивность профессиональной трудовой деятельности, что часто не совсем точно характеризует уровень физической активности. Человек, работающий бухгалтером, может заниматься спортом или работать несколько дней на дачном участке, что существенно повышает его среднесуточные энерготраты. Энерготраты на физическую работу – наиболее изменчивый и непостоянный компонент общих энерготрат, который можно произвольно увеличивать или уменьшать. Энерготраты на физическую работу относят к регулируемым, тогда как ВОО — нерегулируемые затраты энергии.

Таблица 10 – Разделение видов профессионального труда по величине затрат энергии

Уровень физической активности	Виды работ и физической активности	Какие профессии	Ккал/ч/человек	КФА данного вида активности (ВОО *)	КФА для оценки суточных энерготрат
Состояние покоя	Сон, чтение лежа, сидение в мягком кресле, просмотр телевизора	Все люди	ВОО или энерготраты покоя	1,0–1,4	1,0–1,1
Очень легкая	Сидя или стоя, рисование, работа на компьютере, настольные игры, шитье, вышивание, игра на музыкальных инструментах, вождение	Научные работники, студенты гуманитарных специальностей, операторы ЭВМ, контролеры, педагоги, диспетчеры, работники	80–100	1,5–1,8	1,4

Уровень физической активности	Виды работ и физической активности	Какие профессии	Ккал/ч/человек	КФА данного вида активности (ВОО *)	КФА для оценки суточных энергозатрат
	легкового автомобиля	пультов управления			
Легкая	Ходьба со скоростью 4–5 км/час, уборка квартиры, уход за ребенком, игра в настольный теннис	Водители трамваев и троллейбусов, работники конвейеров, упаковщицы, швейники, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, санитарки, врачи-хирурги, работники связи и сферы обслуживания, продавцы промтоваров и др.	110-160	2,5	1,6
Средняя	Быстрая ходьба со скоростью 6–7 км/ч, работа в саду или огороде, езда на велосипеде, катание на лыжах, игра в теннис, быстрый танец, переноска небольших грузов	Слесари-наладчики, настройщики, станочники, буровики, водители экскаваторов и бульдозеров, водители автобусов, врачи-хирурги, текстильщики, обувщики, железнодорожники, водители угольных комбайнов, продавцы промтоваров, водники,	170-240	5,0	1,9

Уровень физической активности	Виды работ и физической активности	Какие профессии	Ккал/ч/человек	КФА данного вида активности (ВОО *)	КФА для оценки суточных энергозатрат
		аппаратчики, металлурги-доменщики, работники химических производств и др.			
Тяжелый	Ходьба с грузом в гору, восхождение в гору, рубка и пиление дров, копанье и земляные работы, игра в баскетбол, футбол	Строительные рабочие, помощники буровиков, проходчики, деревообработчики, металлурги, литейщики, основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов, доярки, овощеводы, хлопкоробы и др.	250-350	7,0	2,2
Очень тяжелый	Специальные атлетические тренировки, аварийно-спасательные работы	Спортсмены (борцы, штангисты, боксеры), спасатели	Больше 350	>7,0	2,5

Кроме стандартных видов работы или физической активности имеет значение уровень так называемой спонтанной активности, характеризующий общую подвижность человека. Внешне это выражается в непоседливости и суетливости, особенно характерной для детей и подростков. Исследованиями установлено, что девочки-подростки с ожирением в состоянии отдыха менее активны и подвижны, чем их худые сверстницы. При исследованиях в метаболической комнате с помощью непрямой калориметрии установлено, что затраты энергии на спонтанную физическую активность могут составлять 100–800 ккал/сут. Энергозатраты на выполнение физической работы в холодном

климате (ниже 14 °С) возрастают в среднем на 5 % по сравнению с затратами в теплом комфортном климате. Кроме того, в холодном климате энергозатраты на физическую активность увеличиваются за счет ношения тяжелой, сковывающей движения одежды. Это увеличение может составить 2–3 % общих суточных затрат энергии. Потребность в энергии также увеличивается при выполнении физической работы при температуре, превышающей 37 °С. В условиях высокой температуры окружающей среды повышаются температура тела и основной обмен. Дополнительные затраты энергии обусловлены необходимостью поддержания температурного режима тела. При расчете суммарной потребности в энергии необходимо учитывать влияние высокой и низкой температуры окружающей среды на энергозатраты для выполнения физической работы, используя стандартные способы расчета или измерения ЭТП или пищевого термогенеза. Умственная работа практически не повышает потребность в энергии, хотя головной мозг потребляет около 20 % энергии основного обмена.

Пищевой термогенез. Если рассчитать количество пищи, необходимой человеку для покрытия энергозатрат основного обмена и затрат на физическую активность, то этой величины энергии пищи окажется недостаточно для удовлетворения потребности, и человек будет терять в весе. Причина заключается в том, что в этом случае не учитываются затраты энергии на переваривание, всасывание, транспорт, метаболизм и депонирование пищевых веществ самой пищи. Этот феномен называется специфическим динамическим действием пищи, или пищевым термогенезом. Пищевой термогенез – это повышение энергозатрат в течение 1–4 ч после приема пищи. Пищевой термогенез составляет около 10 % общих суточных энергозатрат человека. Для расчета общих энергозатрат необходимо к затратам энергии на основной обмен и физическую активность добавить 10 %. Величина пищевого термогенеза зависит от состава пищи, особенно содержания основных пищевых веществ, и метаболических путей депонирования энергетических запасов.

Из трех макронутриентов белки вызывают максимальный по величине пищевой термогенез. Это, по-видимому, обусловлено высокой энергетической стоимостью процессов деградации и биосинтеза белков, которая составляет 24 % потребляемой энергии. Ниже представлены процессы метаболизма белка, требующие затрат энергии:

1. Обновление белка: образование комплекса инициации; синтез пептидных связей; деградация белка.
2. Транспорт РНК.
3. Транспорт аминокислот.
4. Процессы регуляции и интеграции белкового обмена: обратимое фосфорилирование, ферменты, сигнальная трансдукция, функционирование ионных насосов и каналов, транслокация белков.

5. Азотистый обмен: глутамат/глутаминовый цикл; глюкозо-аланиновый цикл; синтез мочевины.

Следует иметь в виду, что эти процессы метаболизма белка вносят более существенный вклад в величину основного обмена, чем в величину пищевого термогенеза. Наименьший пищевой термогенез вызывают жиры, которые запасаются наиболее эффективно. Энергетическая ценность отложения жиров в жировой ткани составляет только 4 % калорийности жиров пищи. Углеводы индуцируют термогенез несколько ниже, чем белки, но существенно выше, чем жиры. При прямом окислении глюкозы вся энергия утилизируется. Если глюкоза запасается в форме гликогена, то при этом теряется 7 % энергии на процессы биосинтеза и депонирования гликогена. Энергетические затраты на биосинтез гликогена из триозофосфатов еще больше, чем цена его синтеза из глюкозы. Теоретически избыток углеводов пищи может приводить к липогенезу *de novo* и отложению жира в жировой ткани. Однако процесс липогенеза из углеводов энергетически крайне неэффективен и требует затрат 26 % энергии, заключенной в превращаемых углеводах. Количество образующихся за 24 ч жиров из углеводов невелико по массе. Острые приправы усиливают и увеличивают продолжительность пищевого термогенеза. Так, острая приправа чили и горчица повышают пищевой термогенез, который продолжается в течение 3 ч. Стимулируют пищевой термогенез также кофеин и никотин, воздействие холода. Важную роль в пищевом термогенезе, особенно после потребления углеводов, играет вегетативная нервная система. Назначение р-адреноблокаторов угнетает пищевой термогенез, вызываемый глюкозой.

Пищевой термогенез характеризуется индивидуальной изменчивостью даже при стандартном составе пищи. Пищевой термогенез слабее при ожирении, чем при нормальной массе тела. Возможно, на величину пищевого термогенеза влияют и генетические факторы, обуславливая индивидуальную вариабельность этого феномена.

Факультативный термогенез. Понятие «факультативный» означает необязательный, случайный, несистематический. Недавно открытое явление факультативного термогенеза хорошо доказано у животных, но мало изучено у человека. Примером факультативного термогенеза является термогенез у грызунов при низкой окружающей температуре, когда благодаря стимуляции вегетативной нервной системой бурой жировой ткани возрастает продукция тепла. Бурая жировая ткань играет роль в регуляции продукции тепла у новорожденных. Обнаружена бурая жировая ткань также у взрослых, живущих в условиях холода. Факультативный термогенез в условиях холода, не связанный с продукцией тепла при дрожании мышц, обусловлен биологической функцией бурой жировой ткани. Факультативный термогенез имеет значение в регуляции массы тела человека при недоедании, а также при избыточном потреблении энергии. Возможно, что факультативным термогенезом

объясняется возможность потребления крайне большого количества пищи при меньшем, чем можно было ожидать от такого потребления энергии, увеличении массы тела. Это редкое явление получило название «волчий аппетит» (lupus consumption), при котором предполагаются некое рассеивание или неэффективная утилизация энергии пищи. В исследовании американских ученых показано, что для повышения массы тела худых заключенных одной из тюрем было необходимо в 2 раза больше энергии пищи, чем для поддержания избыточного веса у лиц с ожирением. Изучение механизмов пищевого и факультативного термогенеза открывает перспективы в изучении механизмов регуляции массы тела, лечения и профилактики ожирения.

Методические указания по выполнению задания

В процессе выполнения задания необходимо рассчитать суточные энергозатраты студента. Студент производит расчет исходя из трех наиболее типичных дней.

Общие суточные энергозатраты здорового человека складываются из трех самостоятельно оцениваемых компонентов: суточные энергозатраты = ВОО (ЭТП) + энергозатраты на физическую активность + пищевой термогенез.

На основании многочисленных инструментальных измерений выведены формулы, по которым рассчитываются ЭТП.

1. При нормальном телосложении ЭТП у мужчин равны 1 ккал/ч/кг массы тела:

у женщин – 0,9 ккал/ч/кг массы тела. Это весьма приблизительные коэффициенты расчета ЭТП. У тучных и худых лиц этот способ расчета дает несколько искаженные результаты: у тучных полученные ЭТП завышены, у худых – занижены.

2. Уравнения Харриса–Бенедикта:

Для женщин:

$$\text{ЭТП} = 655 + 9,56 \times \text{масса (кг)} + 1,85 \times \text{рост (см)} - 4,68 \times \text{возраст (лет)}$$

Для мужчин:

$$\text{ЭТП} = 66,5 + 13,75 \times \text{масса (кг)} + 5,0 \times \text{рост (см)} - 6,78 \times \text{возраст (лет)}$$

Уравнение Харриса–Бенедикта включает зависимость ВОО от роста, массы тела и возраста человека. Может использоваться для расчета ВОО у мужчин с 10-летнего возраста и женщин любого возраста.

3. Уравнения Mifflin-St.Jeor (1990), используемые для взрослых 19–78 лет:

Для женщин:

$$\text{ЭТП} = 10 \times \text{масса (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (лет)} - 161$$

Для мужчин:

$$\text{ЭТП} = 10 \times \text{масса (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (лет)} + 5$$

4. Исходя из метаболически активной безжировой массы тела, ВОО рассчитывается по следующей формуле:

$$B_{00} = 70 \times \text{масса (кг)}^{3/4}.$$

Соотношение общей и метаболически активной массы тела приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Соотношение общей и безжировой (тощей) массы тела человека

Масса тела, кг	Метаболически активная масса (кг ^{3/4})	Масса тела, кг	Метаболически активная масса (кг ^{3/4})
5	3,3	45	17,4
10	5,6	50	18,8
15	7,6	60	21,6
20	9,5	70	24,2
25	11,2	80	26,7
30	12,8	90	29,2
35	14,4	100	31,6
40	15,9		

Расчет ЭТП или общих энергозатрат на основе общей массы тела дает завышенные результаты у лиц с ожирением. В идеальном варианте оценка энергозатрат в этом случае должна основываться на тощей массе тела, которая устанавливается по взвешиванию под водой. Однако при невозможности применения этого метода можно применить формулу Вилькенса для расчета массы тела, используемой в расчетах энергозатрат или потребности в энергии:

$$(\text{масса тела} - \text{идеальная масса}) \times 0,25 + \text{идеальная масса},$$

где 0,25 – это доля избытка массы тела, которая представляет собой тощую массу.

Общие суточные энергозатраты здорового человека складываются из трех самостоятельно оцениваемых компонентов:

суточные энергозатраты = B_{00} (ЭТП) + энергозатраты на физическую активность + пищевой термогенез.

Метод определения энергозатрат включает в себя следующие этапы: проведение хронометража, определение коэффициента физической активности (КФА) отдельных видов деятельности, рабочего и нерабочего периода, расчет B_{00} и окончательный расчет энергозатрат. Хронометраж – учет и оценка времени выполнения отдельных операций в течение суток.

Определение КФА отдельных видов деятельности осуществляется по справочным табличным данным. При отсутствии справочных данных энергозатратности определенных видов деятельности используется следующий подход: каждый вид физической деятельности можно представить как комбинацию пяти стандартных позиций, значения КФА которых известны. Это

работы, проводимые в положениях лежа, сидя, стоя, ходьба, бег и по физической активности отнесены к группе умеренных, интенсивных и тяжелых с соответствующим вкладом по времени.

Этот прием позволяет без таблиц рассчитывать энерготраты большинства видов деятельности, даже тех, энергостоймость которых ранее не определялась. Определение КФА в рабочий и нерабочий периоды зависит от конкретных видов деятельности и определяется как суммирование трудозатрат, составляющих рабочий и нерабочий периоды.

Таблица 12 – Формулы расчета величины ЭТП

Возраст, лет	Формула для расчета ЭТП, ккал/день
Мальчики и мужчины	
0–3	$(60,9 \times \text{вес в кг}) - 54$
3–10	$(22,7 \times \text{вес в кг}) + 495$
10–18	$(17,5 \times \text{вес в кг}) + 651$
18–30	$(15,3 \times \text{вес в кг}) + 679$
30–60	$(11,6 \times \text{вес в кг}) + 879$
Больше 60	$(13,5 \times \text{вес в кг}) + 487$
Девочки и женщины	
0–3	$(61 \times \text{вес в кг}) - 51$
3–10	$(22,5 \times \text{вес в кг}) + 499$
10–18	$(12,2 \times \text{вес в кг}) + 746$
18–30	$(14,7 \times \text{вес в кг}) + 496$
30–60	$(8,7 \times \text{вес в кг}) + 829$
Больше 60	$(10,5 \times \text{вес в кг}) + 596$

Таблица 13 – Факторный анализ всех видов энерготрат за сутки

Виды активности	Продолжительность, ч	Коэффициент физической активности (КФА)	Средневзвешенный КФА (КФА x время)	Ккал/сут. (время x КФА x 72,9)
Сон	8,0	1,0	8,0	583
Бег трусцой	0,5	6,6	3,3	241
Ходьба	1,0	3,4	3,4	248
Учеба	6,0	1,4	8,4	612
Лабораторная работа	2,0	1,5	3,0	219
Работа по дому	1,5	2,7	4,05	295
Подготовка к занятиям	3,0	1,2	3,6	262

Отдых	2,0	1,2	2,4	175
Физическая активность + ЭТП	24,0	1,51	36,15	2635
Пищевой термогенез, 10 %				263
Всего				2900

Таблица 14 – Использование группового коэффициента физической активности суточных энерготрат

	Коэффициент	Суточная потребность, ккал
Коэффициент физической активности для суточных энерготрат	1,51* (36,15/24)	КФА x ЭТП 1,51 x 1750 = 2635
Пищевой термогенез	10 %	263
Всего		2900

* Величина коэффициента физической активности для суточных энерготрат позволяет отнести этого студента к лицам с умеренной физической активностью.

Таблица 15 – Расчет энергетических затрат и поступающей энергии

№	День недели	Количество калорий, поступающих с пищей	Виды энерготрат	Расчетные значения энерготрат	Баланс энергетического обмена

Контрольные вопросы:

1. Оценка уровня основного обмена по формуле Харриса-Бенедикта.
2. Оценка уровня основного обмена по формуле Миффлина-Сан-Жеора.
3. Что формирует пищевой термогенез.
4. Что включает в себя специфическое динамическое действие пищи.
5. Три основных типа энергетического обмена.

Практическое занятие № 5

Расчет водного баланса человека

Цель: овладеть практическими навыками составления водного баланса человека.

Задание: При выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;
- рассчитать суточное необходимое количество воды, которое потребляет организм. При расчетах использовать справочные материалы.

Результаты расчетов занести в соответствующие таблицы.

Теоретическая часть

Если без пищи человек может прожить 20 и более дней, то без воды – только 5–7 дней. Тело человека на 50–70 % состоит из воды. Количество воды в организме человека зависит от возраста и состава тела, особенно от соотношения массы мышечной и жировой ткани. Мышечная ткань содержит больше воды, чем жировая ткань. Так как организм мужчины в среднем содержит больше мышечной ткани, чем женский, то и воды в теле мужчины содержится больше, чем в теле женщины того же возраста. Преобладание мышечной ткани в молодом возрасте предопределяет большее содержание воды, чем в организме пожилых людей.

Вода нужна человеку как среда-растворитель для выполнения самых различных функций:

- переваривания, всасывания и транспорта пищевых веществ через стенку кишечника;
- растворения продуктов обмена и выведения их с мочой;
- обеспечения средой, в которой протекают все биохимические реакции;
- передачи электрических сигналов (импульсов) между клетками;
- регулирования температуры тела (при испарении воды тело охлаждается);
- формирования среды-смазки для движущихся и трущихся частей тела, например, в суставах;
- обеспечения организма фтором, кальцием и другими минеральными элементами.

Избыток воды при нормальном количестве электролитов выделяется с мочой и потом.

При нормальном питании и поведении человек не может выпить столько воды, чтобы причинить себе вред. Но недостаток воды организм ощущает очень быстро. Возникающее при недостатке воды чувство жажды характеризуется неприятной сухостью во рту, вызванной потерей воды из слизистой оболочки

десен, языка и щек. Вторым симптомом обезвоживания – снижение количества или полное прекращение выделения мочи. Этот защитный механизм включается для сохранения воды в организме.

Запасы воды в организме ограничены. Человек нуждается в постоянном восполнении затрат и потерь воды. Величина затрат и потерь варьирует в довольно значительных пределах и составляет:

- с выдыхаемым воздухом и потом — 800–1200 мл;
- с мочой — 600–1600 мл;
- с калом — 50–200 мл.

При сложении этих потерь получается, что человеку нужно в день от 1,5 до 3 л воды (в среднем 2 л). Затраты и потери воды возрастают при повышении температуры окружающей среды в силу увеличения потерь воды с потом для охлаждения тела. Возрастание физической нагрузки также увеличивает потребность в воде. Сочетание высокой температуры воздуха и физической нагрузки приводит к суммированию потребности в воде.

Нормы водопотребления у лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом, зависят от величины влагопотери, которые, в свою очередь, обусловлены тяжестью работы, ее продолжительностью, температурой окружающей среды и влажностью воздуха. В зависимости от потерь жидкости объем ее потребления в виде питья (без учета жидкости из пищи) составляет 0,8–4,3 л/сут.

Необходимо помнить, что при длительном обильном потении с потом теряются не только вода, но и электролиты натрия, калий, хлор, другие минеральные элементы, а также водорастворимые витамины. Поэтому в таких случаях в воду следует добавлять немного поваренной соли (подсаливать воду).

Ограничение потребления жидкости при высокой температуре окружающего воздуха приводит к тепловому удару. Из-за потерь воды и электролитов повышается температура тела, наблюдается слабость мышц, появляются судороги и головокружение. Тяжелый тепловой удар может привести к смерти. Небольшая часть воды образуется в организме из пищи при ее окислении, но большая часть потребляется с жидкой пищей или напитками. Овощи и фрукты содержат до 90 % воды, молоко – 85 %, сыр – 30–40 %, даже сливочное масло содержит около 10 % воды. Основное количество жидкости потребляется в виде обычной воды, молока или напитков (чай, кофе, газированные напитки, соки).

В нормальных условиях поступление воды в организм равно ее выделению.

Если количество выделенной воды больше, чем поступившей, то идет обезвоживание организма и это очень опасно.

Если количество выделенной воды меньше, чем поступившей, то идет нагрузка на сердце и почки, приводит к нарушению работы органов, повышению кровяного давления и др.

Поступление:

– энтеральное поступление через рот;

– эндогенная вода – вода, образующаяся в организме в процессе обмена веществ (метаболическая вода) 300 мл – количество эндогенной воды для взрослых, 150 мл – количество эндогенной воды для детей.

Физиологические потери:

– суточный диурез, выделение через легкие (500 мл/24 ч);

– кожу (500 мл/24);

– твердые выделения (150–200 мл).

Потребность организма в жидкости из расчета:

– 35–40 мл на 1 кг массы тела

С пищей, вода поступает в виде блюд, продуктов и напитков, так в питьевом йогурте содержится 80 грамм воды в 100 граммах йогурта.

Методические указания по выполнению задания

Для проведения расчета водного баланса студент рассчитывает количество поступающей с пищей и напитками воды, а также исходя из дневных активностей рассчитывает расходуемую (выделяемую) влагу.

$$V=V_1-V_2,$$

где V_1 – потребность организма в воде в мл/24 ч; V_2 – расчет необходимого для введения количества воды в мл/ 24 ч; V_1 (без учета коэффициента, так как не было температуры) = $40m-x$, где m – это масса в кг, а x – количество эндогенной воды в мл, которое =300 у взрослых людей; V_2 (также без учета коэффициента) = $14,5*m+d-200$, где d – это диурез.

Если $V>0$, то водный баланс положительный – наблюдается при избыточном введении воды в организм, а также при нарушении выделительной функции почек и кожи, обмена воды между кровью и тканями, регуляции водно-электролитного обмена, отсюда возможны отеки.

1. Рассчитать количество воды, поступающей с пищей (таблица 16).

Таблица 16 – Расчет количества потребляемой воды с продуктами питания в течение дня (по дням недели)

Наименование блюда	Понедельник 1 неделя		Вторник 1 неделя		Воскресенье 2 неделя	
	состав блюда	вода	состав блюда	вода		состав блюда	вода
Омлет	Яйцо						
	Сливки, 10 %						
	Масло сливочное						
	итого						
Салат овощной	Огурец свежий						
	Помидор свежий						
	Редис свежий						
	Растительное масло						
	итого						
....							

2. Рассчитать количество воды, поступающей в чистом виде – вода питьевая исходя из рекомендуемых норм на кг массы тела.

3. Рассчитать количество воды, образующейся в организме, исходя из массы тела и физиологического состояния.

4. Рассчитать количество выведенной воды – диурез, через кожу, через легкие, с калом, исходя из индивидуальных параметров организма (согласно рекомендуемым нормам см. выше).

5. Сравнить рассчитанную суточную потребность в воде с водным балансом и сделать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Регулирование водного обмена человека.
2. Органы организма человека, участвующие в регулировании водного обмена.
3. Процесс образования метаболической воды.

Практическое занятие № 6

Разработка индивидуального пищевого рациона с учетом норм физиологической потребности

Цель: овладеть практическими навыками составления индивидуального пищевого рациона.

Задание: При выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;
- на основе анализа данных составленного пищевого дневника и рассчитанных показателей водного и энергетического балансов, а также используя данные по суточной физиологической потребности в основных компонентах составить индивидуальный пищевой рацион.

Теоретическая часть

Индивидуальная физиологическая потребность в пищевых веществах существенно различается у людей в зависимости от генетических особенностей, пола, возраста, физиологического состояния и других факторов. Поэтому физиологическая потребность индивидуума или даже средняя физиологическая потребность в пищевом веществе группы людей не может быть распространена на всю популяцию. Однако для расчета персонализированного рациона необходимо основываться на рекомендованных нормах потребления.

Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ и энергии устанавливаются для определенных групп населения с учетом пола, возраста, уровня физической активности или затрат энергии, а также для беременных и кормящих грудью женщин. Все эти факторы существенно изменяют потребность организма в пищевых веществах и энергии.

Рекомендуемые величины потребления пищевых веществ и энергии устанавливаются для определенного периода времени и периодически пересматриваются. Знания о физиологической потребности и биологической роли пищевых веществ постоянно совершенствуются, что требует периодического пересмотра и уточнения рекомендуемых норм потребления. Кроме того, изменения социально-экономических условий и характера питания, доступности продуктов питания также учитываются при выработке рекомендуемых норм потребления. Нормы устанавливаются для определенного периода времени и состояния экономики страны и периодически пересматриваются. Рекомендуемые величины должны учитывать типичный характер питания и пищевые привычки населения, характер климатических и экологических условий проживания. Так, механизация и облегчение

физического труда приводит к снижению затрат энергии и к снижению рекомендуемых величин потребления энергии.

Рекомендуемые нормы устанавливаются для практически здоровых людей. При этом рекомендуемая норма потребления для каждого пищевого вещества подразумевает, что организм полностью обеспечен энергией и другими пищевыми веществами. Взаимодействие между пищевыми веществами не учитывается.

Одной из целей персонализированного питания как важнейшей части концепции точного питания является разработка рекомендаций по питанию для лечения или профилактики метаболических нарушений, основанных на изменении взаимосвязанных параметров во внутренней и внешней среде человека на протяжении всей жизни. Основными факторами, определяющими подходы к персонализированному питанию, являются:

- 1) диетические привычки;
- 2) пищевое поведение;
- 3) физическая активность (ФА);
- 4) детализированное фенотипирование с формированием соответствующих стратегий;
- 5) понимание процессов метаболизма (метабономика);
- 6) кишечная микробиота;
- 7) высокотехнологичные инструменты сбора информации о питании и формирования персонализированных рекомендаций;
- 8) генетические факторы, описываемые в таком направлении современных исследований, как нутригенетика.

Эти факторы могут объяснить индивидуальную изменчивость метаболического ответа на конкретные диеты. Однако клинических данных, подтверждающих эти статистические соотношения, в настоящее время еще недостаточно, а имеющиеся нуждаются в дополнительной проверке в крупных контролируемых исследованиях.

Некоторые из принципов персонализированного питания были успешно применены на практике.

Диагностика гиполактазии и целиакии или скрининг фенилкетонурии позволили создать индивидуальные рекомендации по питанию, снизить вероятность употребления в пищу лактозы, глютена и фенилаланинсодержащих продуктов для лиц из группы риска. Существуют генетические тесты метаболизма кофеина, определения предрасположенности к увеличению веса при потреблении насыщенных жиров или повышения риска развития гипертонии при некоторых генотипах, менее устойчивых к избыточному потреблению поваренной соли.

Что касается ожирения и метаболического синдрома, то недавние исследования, посвященные взаимодействию генов и окружающей среды,

выявили влияние потребления макроэлементов на связь генетических маркеров с метаболическим здоровьем, накоплением жировой массы и составом тела.

Так, в работе Goni и соавторов проанализирована полезность шкалы генетического риска для прогнозирования ожирения и, что более интересно, влияние потребления макроэлементов на прогностическую ценность этой шкалы. Шкала была построена как суммарный показатель набора из 16 генетических вариантов (в соответствии с количеством аллелей риска для каждого варианта) с ранее доказанной связью с ожирением и нарушениями липидного обмена. Группой высокого риска считались участники, имеющие семь и более аллелей риска. Были учтены пол, возраст, физическая активность и потребление энергии. В группе высокого риска оказались более высокими индекс массы тела (ИМТ) (в среднем на 0,93 кг/м²), масса жира в организме (на 1,69 %), окружность талии (ОТ) (на 1,94 см) и соотношение талии к росту (на 0,01), чем у участников с меньшим количеством аллелей риска. При этом наблюдалось значительное взаимодействие между потреблением макронутриентов.

Методические указания по выполнению задания

Используя данные по двухнедельному реальному рациону питания, а также рассчитанные индивидуальные показатели водного и энергетического балансов, усовершенствовать пищевой рацион, используя данные по суточной физиологической потребности в основных компонентах.

Контрольные вопросы:

1. Суточная потребность организма человека в углеводах.
2. Суточная потребность организма человека в белках.
3. Суточная потребность организма человека в жирах и их качественный состав.

Практическое занятие № 7

Совершенствование рецептуры пищевой продукции в зависимости от заданного уровня удовлетворенности физиологических потребностей

Цель: овладеть практическими навыками совершенствование рецептуры пищевой продукции в зависимости от заданного уровня удовлетворенности физиологических потребностей

Задание: При выполнении данного практического задания необходимо:

- изучить теоретический материал по данной теме, ответить на контрольные вопросы;

– расчетным методом определить количество компонента или группы компонентов, обеспечивающих достижение в выбранном продукте заданного уровня удовлетворенности физиологических потребностей.

Теоретическая часть

Обогащение пищевых продуктов уже более 100 лет играет важную роль в здоровом питании и оздоровлении населения. Одним из первых документированных предложений по обогащению пищевых продуктов, датированных 1831 годом, является рекомендация врача Бусинго, пропагандировавшего йодирование соли для снижения частоты и тяжести зоба. Впервые официально начали йодировать пищевую соль в Швейцарии в 1900 г., и эта практика продолжается до настоящего времени во многих странах.

Основные термины в области обогащения пищевых продуктов представлены в ГОСТ Р 52349–2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.

Функциональный пищевой продукт – пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Обогащенный пищевой продукт – функциональный пищевой продукт, получаемый добавлением одного или нескольких физиологически функциональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам с целью предотвращения возникновения или исправления имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ.

Физиологически функциональный пищевой ингредиент – вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав функционального пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10 до 50 % от суточной физиологической потребности.

Пробиотический пищевой продукт – функциональный пищевой продукт, содержащий в качестве физиологически функционального пищевого ингредиента специально выделенные штаммы полезных для человека (непатогенных и нетоксикогенных) живых микроорганизмов, которые благоприятно воздействуют на организм человека через нормализацию микрофлоры пищеварительного тракта.

Фортификация – это, как правило, добавление нутриентов к тем пищевым продуктам, в которых они отсутствуют или содержатся в незначительных количествах. Фортификацию применяют при выявлении у населения симптомов недостаточности (или потенциальной недостаточности) тех или иных питательных веществ. Это понятие включает также дополнительное обогащение эссенциальными нутриентами суррогатов, замещающих другие пищевые продукты в рационе.

Восстановление – относится к полному или частичному восполнению тех или иных технологических потерь (например, потерь витаминов группы В и железа при помоле зерновых для получения муки низкого выхода или потерь витамина С при производстве инстантного картофельного пюре). До настоящего времени «восстановление» применяют в ограниченных масштабах – например, в пшеничную хлебопекарную муку добавляют лишь тиамин, ниацин и другие витамины – пантотенат, фолат, пиридоксин и токоферол. Аналогично, во фруктовые соки добавляют витамин С.

Обогащение – это увеличение содержания присутствующих нутриентов до такого уровня, чтобы сделать данный пищевой продукт «более богатым» источником получения питательных веществ. Термин «обогащение» зачастую используют вместо терминов «восстановление» и «фортификация» как своего рода обобщенное понятие, однако его использование для целей маркировки регламентируется нормативными актами.

Стандартизация – это понятие иногда используется для обозначения внесения добавок, компенсирующих естественные или сезонные колебания в содержании того или иного нутриента в продовольственном сырье.

Замещение – это добавление нутриента к «продукту – заменителю» до уровня, свойственного тому пищевому продукту, на который «продукт-заменитель» должен походить по внешнему виду, текстуре, вкусу и запаху и который он может заменить частично или полностью. Примером может служить добавление витаминов А и D к заменителям жира.

Добавление представляет собой дополнительный к рациону прием нутриентов (обычно микронутриентов) по отдельности или в комбинации в дозированной форме в виде таблеток, капсул, пастилок, дозированных объемов жидкости или порошков в маленьких пакетиках-саше.

Методические указания по выполнению задания

Задание, по совершенствованию рецептуры пищевой продукции в зависимости от заданного уровня удовлетворенности физиологических потребностей выполняется каждым студентом индивидуально. Объектов совершенствования выбирается рецептура продукта, который наиболее часто присутствует в двухнедельном рационе и может быть обогащен. Чаще всего это будет продукт, приготовление которого осуществляется самостоятельно.

Студент анализирует свой рацион, а также состояние здоровья, на предмет установления дефицита тех или иных нутриентов. После установления перечня нутриентов, которыми планируется обогащать продукт, необходимо рассчитать дозировку компонента. Дозировка должна обеспечивать не менее 15 % суточной рекомендованной физиологической нормы. Следующим этапом является установление источников для обогащения и выбора способа внесения компонента.

После установления рецептуры усовершенствованного, обогащенного продукта необходимо произвести верификацию степени удовлетворенности. Верификацию проводят методом теоретических расчетов содержания нутриентов с учетом потерь при производстве данного продукта.

Контрольные вопросы:

1. Чему соответствует оптимальное соотношение ПНЖК:МНЖК:НЖК в соответствии с формулой сбалансированного питания.
2. Принципы пищевой комбинаторики
3. При каком содержании пищевых волокон продукт может считаться источником пищевых волокон
4. Какое пищевое вещество может быть физиологически функциональным ингредиентом.

Практические занятия № 8–10 Семинары на тему «Виды диет»

Цель: овладеть знаниями в области различных диет

Задание: Студенты выбирают темы докладов согласно предложенным, или по согласованию с преподавателем выбирают какую-то другую.

Темы докладов:

1. Кето диета.
2. Диета Орниша.
3. Интуитивное питание.
4. Диета по гликемическому индексу.
5. Палео диета.
6. История диет.
7. Сыроедение.
8. Диета по группе крови.
9. Диета при псориазе.
10. Психогенное переедание.
11. Раздельное питание по Шелтону.

12. Интервальное голодание.
13. Диета 6 лепестков.
14. Зональная диета.
15. Диета при аутоиммунных заболеваниях.
16. Диета Бантинга.

Теоретическая часть

Где получить знания и информацию о питании? Каким рекомендациям доверять, а каким нет? На наше питание влияет масса нелепых предрассудков, мифов, привычек, сознательно или бессознательно навязываемых в средствах массовой информации и рекламе, в брошюрах разного рода шарлатанов.

Естественная забота о здоровье и извечное стремление изобрести «панацею от всех бед» (как вечный двигатель в физике) приводят к появлению модных теорий и альтернативных взглядов на питание. Из года в год объявляется очередное чудодейственное пищевое вещество или набор веществ либо теория питания. Одни из этих альтернативных взглядов имеют хотя бы попытку разумного обоснования, другие представляют собой чистое заблуждение, а третьи – недобросовестное шарлатанство, спекулирующее на страданиях больных людей и приносящее доход.

Искреннее или преднамеренное заблуждение имеет ряд причин или источников. Некоторые люди не доверяют современной пищевой индустрии и медицине, других беспокоит вредное воздействие окружающей среды, третьи, заботясь о своем здоровье, готовы воспринять все, что предлагается и пропагандируется. Нелегко разобраться, где шарлатанство, а где рациональные рекомендации, полезные для здорового питания. Можно привести несколько характерных рекламных приемов, которые заставляют задуматься о подлинности и полезности предлагаемой диеты или так называемых методов оздоровления организма. Ниже перечислены некоторые характерные приемы, которыми пользуются шарлатаны и знахари для придания привлекательности и исключительности своим методам лечения и, как правило, используют термин «оздоровление организма».

1. Обещают необычайно быстрое и не требующее усилий излечение.
2. Используют свидетельства людей (не специалистов) для подтверждения своих рекомендаций.
3. Используют разные немедицинские термины: «очищение», «живая энергия», «омоложение», «магическая диета» и др.
4. Показывают письменные грамоты и свидетельства неизвестных никому академий, университетов и обществ.

5. Утверждают, что все болезни связаны с неправильным питанием, и всем советуют переходить только на рекомендуемые ими методы питания, избавляющие от всех болезней.

6. Говорят о пищевых веществах односторонне, преувеличивают их свойства, нередко приписывают несуществующие свойства пищевым веществам и продуктам питания.

7. Утверждают бездоказательно, что все население питается неправильно и плохо, поскольку то, что пропагандирует наука о питании, неверно, что все современные методы обработки и приготовления пищи приводят к полной потере его питательных свойств, что все люди отравлены пищевыми добавками и консервантами.

8. Жалуются на то, что преследуются медиками потому, что медицинская наука еще не в состоянии понять и осмыслить их теории.

Разобраться во всем этом непросто при столь агрессивной рекламе и пропаганде, при множестве вещателей легкого исцеления и оздоровления, при бессовестной пропаганде заведомо знахарских и бесполезных средств, рецептов и систем оздоровления.

Лучший способ – знать самому правила и иметь навыки рационального питания, не прислушиваясь к «советчикам». Верить можно врачам-диетологам, научным работникам, изучающим питание и работающим в области питания человека. По крайней мере, нужно быть осторожным и не бросаться сразу на всякое предложение новой системы или теории питания.

Самое большое количество диет и рекомендаций связано с проблемами ожирения и похудения. Наибольшее число мифов о чудодейственных диетах рождается именно для удовлетворения этого желания многих людей. Вопрос, как похудеть или, наоборот, как поправиться, занимает не только взрослых. Подростки очень интересуются своим внешним видом и фигурой. Девочки – чтобы быть стройными и изящными, мальчики – чтобы быть стройными и сильными.

Вес тела прямо зависит от количества потребляемой энергии пищи и количества затрачиваемой энергии на физическую работу. Поэтому, чтобы похудеть, нужно или меньше есть, или выполнять большую физическую нагрузку. Снижение веса для того, кто имеет его избыток, составляет большие трудности и требует определенных усилий. Нужна сила воли для того, чтобы заставить себя меньше есть или заниматься физкультурой. Вот на этих трудностях и спекулируют разного рода шарлатаны и пропагандисты «магических» диет или каких-то средств, в одночасье избавляющих от лишнего веса, а также от всех недугов и болезней.

Конечно, среди многочисленных диет для похудения есть обоснованные и правильные рекомендации, как правило, сочетающие в себе соблюдение диеты и физические упражнения. Критике подвергаются современные подходы,

принципы, рекомендации здесь явно шарлатанские и недобросовестные спекуляции на стремлении людей похудеть. Распространители таких диет и средств прибегают к разного рода хитростям, чтобы привлечь покупателя. Например, утверждается, что диета или препарат основывается на новейших медицинских открытиях, которые еще неизвестны общественности. Другие распространители, наоборот, утверждают, что их диета или средство имеет тысячелетнюю историю, чаще всего ссылаясь на восточную медицину. Иногда можно услышать, что некое средство прямо «плавит жир» и выводит его из организма. Желающие применить такие диеты и препараты должны быть осмотрительны и критически относиться к подкупающим своей простотой методам оздоровления и похудения. Чудесных превращений не бывает. Требуются сила воли и настойчивость, чтобы добиться перемен в своем теле.

Методические указания по выполнению задания

Задание выполняется студентами индивидуально. После определения темы доклада студент изучает литературу по данному виду диеты. Обязательно при подготовке материала должны быть изучены медицинские источники, описывающие данную проблему. Доклад должен включать анализ диеты с точки зрения знаний по физиологии человека и нутрициологической составляющей рекомендованных продуктов.

Контрольные вопросы:

1. Диеты, основанные на принципах щажения.
2. Основные принципы лечебного питания.
3. Питание при желудочно-кишечных заболеваниях.
4. Принципы питания при нарушении обмена веществ.
5. Какое количество действующих рационов лечебно-профилактического питания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Теплов, В. И. Физиология питания: учеб. пособие / В. И. Теплов, В. Е. Боряев. – 6-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 456 с.: ил., табл. – (Учебные издания для бакалавров). – ЭБС – Текст: электронный.

2. Мезенова, О. Я. Гомеостаз и питание: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2019. – 221 с.

3. Мезенова, О. Я. Физиология пищеварения и современная наука о питании: учеб.-метод. пособие по лаб. работам для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подгот. 19.04.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») / О. Я. Мезенова; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2018. – 115 с.

4. Канивец, И. А. Основы физиологии питания, санитарии и гигиены: учебное пособие: / И. А. Канивец. – 2-е изд., стер. – Минск: РИПО, 2019. – 181 с.: Текст: электронный.

5. Позняковский, В. М. Физиология питания / В. М. Позняковский, Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-507-45227-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/262496>

6. Корнева, О. А. Физиология питания: учебное пособие / О. А. Корнева. – Краснодар: КубГТУ, 2019. – 139 с. – ISBN 978-5-8333-0923-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167031>

7. Барышева, Е. С. Биохимические основы физиологии питания: учеб. пособие / Е. С. Барышева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 200 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481746>– Текст: электронный.

Локальный электронный методический материал

Инна Марковна Титова

ОСНОВЫ НУТРИЦИОЛОГИИ

Редактор С. Кондрашова

Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 4,0. Печ. л. 3,6.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
230022, Калининград, Советский проспект, 1