

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**приложение к рабочей программе
по учебной дисциплине:**

ХИМИЯ ПИЩИ

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (академический бакалавриат)

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
(ПК-1)	способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе	Знать: - основные законы и нормативные документы в области производства продуктов животного происхождения	4 семестр (ОФО) 3 семестр (ЗОФ)	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, групповые задания, экзамен
		Уметь: использовать нормативную и техническую документацию и правила в производственном процессе	4 семестр (ОФО) 3 семестр (ЗОФ)	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, комплект задач, круглый стол, экзамен
		Владеть: навыками использования технической документации; навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах	4 семестр (ОФО) 3 семестр (ЗОФ)	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, комплект задач, экзамен
(ПК-9)	готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	Знать: макро– и микронутриенты, основные свойства сырья, влияющие на технологические процессы и качество готовой продукции; медико-биологические требования санитарные нормы качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, а также упаковки; - <i>физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящих при производстве продуктов питания животного происхождения (D/02/6)</i>	4 семестр (ОФО) 3 семестр (ЗОФ)	Лекционные и практические занятия	Собеседование, тестирование, экзамен
			4 семестр	Лекцион-	Собеседование,

		<p>Уметь: использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки растительного сырья в технологии производства продуктов питания;</p> <p>- Проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов, и продуктов питания, включая микробиологический, химико-бактериологический, спектральный, полярографический, приборный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности (D/02/6)</p>	<p>(ОФО) 3 семестр (ЗОФ)</p>	<p>ные и практические занятия</p>	<p>тестирование, комплект задач, круглый стол, экзамен</p>
		<p>Владеть: навыками использования технической документации; навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах</p>	<p>4 семестр (ОФО) 3 семестр (ЗОФ)</p>	<p>Лекционные и практические занятия</p>	<p>Собеседование, тестирование, комплект задач, экзамен</p>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Входной контроль	Средство контроля остаточных знаний усвоенного ранее учебного материала смежных дисциплин	Вопросы входного контроля
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Задания для практических занятий. Вопросы для самостоятельного изучения. Вопросы по темам/разделам дисциплины.
2	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Индивидуальное задание (задача)	Средство контроля, регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект задач
4	Круглый стол	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола
5	Лабораторные работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Темы лабораторных работ
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или модулю учебной дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Перечень контрольных заданий

2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в химию пищевых продуктов и питание человека. Краткая история возникновения и развития пищевой химии	ПК-9	Собеседование, тестирование
2	Белковые вещества. Роль белков в питании. Проблема белкового дефицита	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, индивидуальное задание
3	Углеводы. Функции в организме и составе пищевых продуктов	ПК1, ПК-9	Собеседование, тестирование, круглый стол, задания для практического занятия.
4	Липиды (жиры и масла). Биологическая эффективность липидов	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, индивидуальное задание
5	Минеральные вещества	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, круглый стол, задания для практического занятия.
6	Витамины	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, индивидуальное задание
7	Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, круглый стол, задания для практического занятия.
8	Ферменты	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, индивидуальное задание
9	Вода в пищевых продуктах	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, круглый стол, задания для практического занятия.
10	Пищевое сырье как биологический объект	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, индивидуальное задание
11	Пищевые и биологически активные добавки	ПК-1, ПК-9	Собеседование, круглый стол, задания для практического занятия.
12	Безопасность пищевых продуктов	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, индивидуальное задание
13	Основы рационального питания	ПК-1, ПК-9	Собеседование, тестирование, круглый стол, задания для практического занятия.

2.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
4 семестр (ОФО) 3 семестр (ЗФО)	Экзамен	Неудовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо	Отлично
(ПК-1) способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе	Знает: - основные законы и нормативные документы в области производства продуктов питания животного происхождения;	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
(ПК-9) готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	- макро– и микронутриенты, основные свойства сырья, влияющие на технологические процессы и качество готовой продукции; - -медико-биологические требования санитарные нормы качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, а также упаковки. - <i>физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, проис-</i>				

	<i>ходящих при производстве продуктов питания животного происхождения (D/02/6)</i>				
(ПК-1) способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе	Умеет: использовать нормативную и техническую документацию и правила в производственном процессе	Не умеет использовать методы и приемы анализа экспериментальных данных, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	В целом успешное, но не системное умение оценивать результаты расчетов, экспериментальных данных и сферы их применимости	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать результаты расчетов, экспериментальных данных и сферы их применимости	Сформированное умение оценивать результаты расчетов, экспериментальных данных и сферы их применимости
(ПК-9) готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	-использовать знания физико-химических основ и общих принципов переработки сырья в технологии производства продуктов питания. - <i>проводит лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов, и продуктов питания, включая микробиологический, химико-бактериологический, спектральный, полярографический, приборный, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности (D/02/6)</i>				

<p>(ПК-1) способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации - навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах 	<p>Обучающийся не владеет знаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах <p>большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение знаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах. 	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение знаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах 	<p>Успешное и системное владение знаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования технической документации навыками и методами определения макро – и микронутриентов и воды в пищевых продуктах
<p>(ПК-9) готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</p>					

**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ)
ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Комплект вопросов для входного контроля

1. Дайте определения понятия белки.
2. Какие белки молока вы знаете.
3. Для чего человеку нужны белки.
4. Какие функции выполняют белки.
5. Что такое аминокислоты.
6. Основные функции аминокислот.
7. Пищевые аминокислоты.
8. Дайте определение понятию витамины.
9. Назовите основные функции витаминов.
10. Какие витамины вы знаете.
11. Что такое углеводы.
12. Перечислите основные функции углеводов.
13. Что такое липиды.
14. Перечислите основные функции липидов.
15. Что вы знаете о рациональном питании.

Вопросы для собеседования

Ответьте на вопросы:

(для самостоятельной работы обучающихся в малых группах 3-5 человек):

Тема 1. Белки

1. Какие органические вещества относят к классу белков?
2. Как классифицируют белковые вещества?
3. Какие биологические функции белков Вы знаете? Охарактеризуйте каждую из них.
4. Назовите незаменимые аминокислоты. Чем они отличаются от заменимых?
5. Что такое белково-калорийная недостаточность? Каковы ее последствия?
6. Что такое "идеальный" или "эталонный" белок по шкале ФАО/ВОЗ?
7. Как определяется биологическая ценность пищевых продуктов?
8. Как рассчитать аминокислотный скор по какой-либо незаменимой кислоте? Что означает понятие "лимитирующая" аминокислота?
9. Какова суточная норма потребления белка для взрослого человека?
10. Как влияет технологическая обработка на биологическую ценность белков?

Ответы на вопросы

Ответ на вопрос 1. (Какие органические вещества относят к классу белков?)

Белки или протеины — высокомолекулярные азотсодержащие органические соединения, молекулы которых построены из остатков аминокислот. Названием белки (или белковые вещества) принято обозначать класс соединений, которые по аналогии с белком куриного яйца при кипячении (денатурации) приобретают белый цвет.

Ответ на вопрос 2. (Как классифицируют белковые вещества?)

В природе существует примерно от 10^{10} до 10^{12} различных белков, составляющих основу $1,2 \times 10^6$ видов живых организмов, начиная от вирусов и заканчивая человеком. Огромное разнообразие белков обусловлено способностью 20 протеиногенных α -аминокислот взаимодействовать друг с другом с образованием полимерных молекул с молекулярной массой от 5 тыс до 1 млн и более дальтон¹. К примеру, включение в состав белка остатков только 15 аминокислот приводит к получению приблизительно $1,3 \times 10^{12}$ изомеров.

Таблица 2 – Классификация белков

Название белка	Свойства белков
Альбумины	Растворимы в воде и солевых растворах.
Глобулины	Слаборастворимы в воде, но хорошо растворимы в солевых растворах.
Проламины	Растворимы в 70-80%-ном этаноле, но нерастворимы в воде и в абсолютном этаноле. Богаты аргинином.
Гистоны	Растворимы в солевых растворах.
Склеропротеины	Нерастворимы в воде и в солевых растворах.
Глителины	Растворимы в кислых растворах.

С точки зрения химического состава белки делятся на простые, состоящие только из аминокислотных остатков, и сложные (металлопротеиды, хромопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды, фосфопротеиды гликопротеиды), т. е. содержат небелковый компонент.

Классификация белков, основанная на их растворимости, была введена в 1907-1908гг. и используется до сих пор.

В соответствии с формой молекул белки подразделяют на глобулярные (молекулы которых свернуты в компактные глобулы сферической или эллипсоидной формы) и фибриальные (молекулы которых образуют длинные волокна (фибриллы) и высокоасимметричны)

Ответ на вопрос 3. (Какие биологические функции белков Вы знаете? Охарактеризуйте каждую из них.)

Биологические функции, следующие:

- структурная (кератин волос, ногтей, коллаген соединительной ткани, эластин, муцины слизистых выделений);
- каталитическая (ферменты);
- транспортная (гемоглобин, миоглобин, альбумины сыворотки);
- защитная (антитела, фибриноген крови);
- сократительная (актин, миозин мышечной ткани);
- гормональная (инсулин поджелудочной железы, гормон роста, гастрин желудка);
- Резервная, или питательная, функция (овальбумин яйца, казеин молока, ферритин селезенки) заключается в использовании белков в качестве источника аминокислот, расходующихся на синтез белков и других активных соединений, регулирующих процессы обмена, например, в развивающемся плоде или проростках растений. Подобного рода белки откладываются про запас в процессах созревания семян и жизнедеятельности животных. Поэтому их еще называют запасными. Запасные белки растительного происхождения, в соответствии с классификацией Осборна, относятся к классам проламинов (глиадин пшеницы, гордеин ячменя, козеин кукурузы) и глютелинов (оризенин риса, глютеин пшеницы). Такие белки достаточно широко распространены в природе и в относительно большом количестве входят в состав пищи и кормов животных;

- белковые вещества участвуют в осуществлении множества и других важнейших процессов в организме, таких, например, как возбудимость, координация движений, дифференцировка клеток.

- выполнение специфических функций, свойственных только живой материи. Белковые вещества наделяют организм пластическими свойствами, заключающимися в построении структур субклеточных включений (рибосом, митохондрий и т. д.), и обеспечивают обмен между организмом и окружающей внешней средой. В обмене веществ участвуют как структурные белки клеток и тканей, так и ферментные и гормональные системы. Белки координируют и регулируют все то многообразие химических превращений в организме, которое обеспечивает функционирование его как единого целого.

Ответ на вопрос 4. (Назовите незаменимые аминокислоты. Чем они отличаются от заменимых?)

Аминокислоты — полифункциональные соединения, содержащие по меньшей мере две разные химические группировки, способные реагировать друг с другом с образованием ковалентной пептидной (амидной) связи.

Общее число встречающихся в природе аминокислот достигает около 300. Среди них различают: а) аминокислоты, входящие в состав белков; б) аминокислоты, образующиеся из других аминокислот, но только после включения последних в процесс синтеза белка (их обнаруживают в гидролизатах белков); в) свободные аминокислоты. С точки зрения питания выделяют **эссенциальные (незаменимые)** аминокислоты. Эти аминокислоты не могут синтезироваться в организме человека и должны поступать с пищей.

Все живые организмы различаются по способности синтезировать аминокислоты, необходимые для биосинтеза белков. В организме человека синтезируется только часть аминокислот, другие должны доставляться с пищей. Первые из них называются **заменимыми**, вторые — **незаменимыми**. **Заменимые аминокислоты** способны заменять одна другую в рационе, так как они превращаются друг в друга или синтезируются из промежуточных продуктов углеводного или липидного обмена. Для незаменимых аминокислот такие пути обмена существуют только у растений и некоторых микроорганизмов.

Жизнедеятельность человека обеспечивается ежедневным потреблением с пищей сбалансированной смеси, содержащей **восемь незаменимых аминокислот и две частично заменимые**.

Незаменимые представлены аминокислотами с разветвленной цепью углерода — лейцином, изолейцином и валином, ароматическими — фенилаланином, триптофаном и алифатическими — треонином, лизином и метионином. Так как из метионина и фенилаланина в организме синтезируется цистеин и тирозин, соответственно, то наличие в пище в достаточном количестве этих двух заменимых аминокислот сокращает потребность в незаменимых предшественниках.

К частично заменимым аминокислотам относят аргинин и гистидин, так как в организме они синтезируются довольно медленно.

Ответ на вопрос 5. (Что такое белково-калорийная недостаточность? Каковы ее последствия?)

Белковая недостаточность является важнейшей проблемой питания. Бедно живущие семьи на фоне недостаточно калорийной пищи потребляют мало белка, в результате чего возникает синдром дистрофии, который называется квашиоркором.

Квашиоркор у человека развивается при частичном (или полном) голодании и при потреблении неполноценных белков. Заболевание сопровождается нарушением функции кишечника, так как с надлежащей скоростью не синтезируются ферменты поджелудочной железы и не обновляются клетки его слизистой оболочки. Возникает порочный круг квашиоркора, характеризующийся прекращением процесса усвоения белка пищи. В организме развивается отрицательный азотистый баланс, нарушается водно-солевой обмен, появляется атония мышц и остановка роста. Пищевая дистрофия особенно опасна для младенцев. Квашиоркор может сопровождаться их гибелью от диареи, острых инфекций,

заболеваний печени и отставанием в физическом и умственном развитии. Резкое снижение синтеза белка в печени на фоне недостаточного поступления его в организм уменьшает количество сывороточного альбумина, липопротеидов низкой плотности (ЛНП) и гемоглобина в крови.

Ответ на вопрос 6. (Что такое "идеальный" или "эталонный" белок по шкале ФАО/ВОЗ)

В 1973 году совместным решением Всемирной производственной организации (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) введен показатель биологической ценности пищевых белков – аминокислотный скор (АС). Биологическая ценность любого белка сравнивается с эталоном – эталонным белком, аминокислотный состав которого сбалансирован и идеально соответствует потребностям организма человека в каждой незаменимой аминокислоте. Скор аминокислоты может равняться 1,0 – при точном соответствии ее содержанию эталону, больше 1,0 – избыточное содержание, и меньше 1,0 – недостаточное содержание аминокислоты. Идеальный белок представлен ниже в виде таблицы.

Таблица 3 – Состав идеального белка

Состав идеального белка		
Незаменимые аминокислоты	Эталонный белок	Аминокислотный скор (АС)
	г на 100г белка	
Лизин	5,5	1
Треонин	4,0	1
Триптофан	1,0	1
Метионин+Цистин	3,5	1
Фенилаланин+Тирозин	6,0	1
Валин	5,0	1
Лейцин	7,0	1
Изолейцин	4,0	1

Ответ на вопрос 7. (Как определяется биологическая ценность пищевых продуктов?)

Для определения аминокислотного сора (АС) необходимо:

- вычислить содержание аминокислот в г на 100г белка
- сравнить содержание той или иной незаменимой аминокислоты с абстрактным белком по шкале ФАО/ВОЗ.

Лимитирующими являются те незаменимые аминокислоты, скор которых меньше 1. Биологическая ценность, а следовательно и степень усвоения белка определяется по первой лимитирующей аминокислоте.

Ответ на вопрос 8. (Как рассчитать аминокислотный скор по какой-либо незаменимой кислоте? Что означает понятие "лимитирующая" аминокислота?)

Зависимость функционирования организма от количества незаменимых аминокислот используется при определении биологической ценности белков химическими методами.

Наиболее широко используется метод Х. Митчела и Р. Блока (Mitchell, Block, 1946), в соответствии с которым рассчитывается показатель **аминокислотного сора (АС)**.

Скор выражают в процентах или безразмерной величиной, представляющей собой отношение содержания незаменимой аминокислоты в 100г исследуемого белка к ее количеству в эталонном белке.

Аминокислота, скор которой имеет самое низкое значение, называется первой лимитирующей аминокислотой. Значение сора этой аминокислоты определяет биологическую ценность и степень усвоения белков.

Ответ на вопрос 9. (Какова суточная норма потребления белка для взрослого человека?)

В соответствии с рекомендациями ВОЗ и ФАО величина оптимальной потребности в белке составляет 60—100 г в сутки или 12—15% от общей энергетической ценности пищи. В общем количестве энергии на долю белка животного и растительного происхождения приходится по 6—8%. В пересчете на 1 кг массы тела потребность белка в сутки у взрослого человека в среднем равняется около 1 г, тогда как для детей, в зависимости от возраста, она колеблется от 1,05 до 4,00 г.

Рекомендуемые нормы потребления основных пищевых веществ для основных групп населения, выработанные российской научной школой питания, включают 73-120 г белка в сутки для мужчин и 60-90 г для женщин, в том числе белка животного происхождения 43-65 и 43-49 г, соответственно. Нижняя граница относится к тем, чья деятельность не связана с физическим трудом, верхняя — к людям, испытывающим тяжелые физические нагрузки. В среднем, для взрослого мужчины в возрасте 30 лет необходимый уровень потребления белка в пересчете на азот равен 9,0-9,2 г в сутки на 1 кг массы тела. Потребность в белке для лиц, перенесших тяжелые инфекции, хирургические вмешательства, имеющих заболевания органов пищеварения, дыхания, увеличивается в среднем до 110-120 г в день, а в высокобелковой диете, например, у диабетиков его количество может достигать 135-140 г. Белок ограничивается до 20-40 г в сутки при заболеваниях, связанных с почечной недостаточностью, подагре и некоторых других.

Ответ на вопрос 10 (Как влияет технологическая обработка на биологическую ценность белков?)

10. Белкам присущи свойства, которые называют функциональными. К ним относятся растворимость, водосвязывающая и жиросвязывающая способности, способность стабилизировать дисперсные системы (эмульсии, пены, суспензии), образовывать гели, пленкообразующая способность, адгезионные и реологические свойства (вязкость, эластичность), способность к прядению и текстурированию. Эти свойства белков используют при производстве различных пищевых продуктов и их аналогов.

В технологических процессах производства пищевых продуктов могут происходить изменения белков. Разрушение нативной структуры, сопровождающейся потерей биологической активности (ферментативной, гормональной), называют денатурацией. С физической точки зрения денатурацию рассматривают как разупорядочение конформации полипептидной цепи без изменения первичной структуры.

Факторы, вызывающие денатурацию белков, имеют важное значение для регулирования активности ферментов. Любые воздействия, направленные на стабилизацию вторичной и третичной структуры, приводят к повышению активности ферментов, а те, которые разрушают нативную структуру, — к их инактивации.

При температуре от 40—60°C до 100°C со значительной скоростью протекает взаимодействие белков с восстанавливающими сахарами, сопровождающееся образованием карбонильных соединений и темноокрашенных продуктов — меланоидинов (реакция Майяра). Сущность реакций меланоидинообразования заключается во взаимодействии группы —NH₂ аминокислот с гликозидными гидроксильными группами сахаров.

Сахароаминные реакции являются причиной не только потемнения пищевых продуктов, но и уменьшения в них сухого вещества и потерь незаменимых аминокислот (ли-

зина, треонина). Меланоидины понижают биологическую ценность изделий, так как снижается усвояемость аминокислот из-за того, что сахароаминные комплексы не подвергаются гидролизу ферментами пищеварительного тракта. К тому же количество незаменимых аминокислот уменьшается. Это уменьшение происходит не только за счет взаимодействия их с восстанавливающими сахарами, но и за счет взаимодействия между собой функциональных групп $-\text{NH}_2$ и $-\text{COOH}$ самого белка. Реакции протекают с образованием внутренних ангидридов и циклических амидов.

Термическая обработка белоксодержащей пищи при $100-120^\circ\text{C}$ приводит не к денатурации, а к разрушению (деструкции) макромолекул белка с отщеплением функциональных групп, расщеплением пептидных связей и образованием сероводорода, аммиака, диоксида углерода и ряда более сложных соединений небелковой природы. Так, стерилизация молочных, мясных и рыбных продуктов при температуре выше 115°C вызывает разрушение цистеиновых остатков с отщеплением сероводорода, диметилсульфида и цистеиновой кислоты:

Токсические свойства белков при термической обработке выше 200°C или при более низких температурах, но в щелочной среде, могут обуславливаться не только процессами деструкции, но и реакциями изомеризации остатков аминокислот из L- в D-форму. Присутствие D-изомеров понижает усвояемость белков. Например, термообработка казеина молока при температуре около 200°C снижает биологическую ценность продукта на 50%.

В сильнощелочных средах, особенно при высоких температурах, некоторые остатки аминокислот претерпевают ряд специфических превращений. Так, аргинин превращается в орнитин, цитруллин, мочевины и аммиак, а цистеин — в дегидроаланин с выделением сероводорода:

В реакцию конденсации могут вступать остатки аргинина, гистидина, треонина, серина, тирозина и триптофана. Питательная ценность белков с новыми поперечными связями ниже, чем у белков с нативной структурой, поэтому образование их в технологических процессах производства пищевых продуктов нежелательно.

Тема 2. Углеводы

1. Какие органические вещества относят к классу углеводов?
2. Классификация и основные свойства углеводов.
3. Особенности физиологического значения усваиваемых углеводов. Источники углеводов в питании.
4. Что такое крахмал?
5. Что такое гликоген?
6. Что такое пектиновые вещества?
7. Влияние неусваиваемых углеводов (пищевых волокон) на жизнедеятельность организма человека.
8. Нормы физиологической потребности в усваиваемых и неусваиваемых углеводах.
9. Превращение углеводов при хранении и технологической обработке сырья и пищевых продуктов.
10. Какие функции углеводов в пищевых продуктах Вы знаете?

Ответы на вопросы)

Ответ на вопрос 1. (Какие органические вещества относят к классу углеводов?)

Углеводы – это вещества состоящие из углерода, водорода и кислорода.

Ответ на вопрос 2. (Классификация и основные свойства углеводов.)

Согласно принятой в настоящее время классификации углеводы подразделяют на три основные группы: моносахариды (альдозы и кетозы), олигосахариды (дисахариды, трисахариды и т.д.) и полисахариды (гомополисахариды, состоящие из моносахаридных единиц только одного типа и гетерополисахариды, состоящие из двух или более типов мономерных звеньев)

Среди моносахаридов широко известны глюкоза, фруктоза, галактоза, арабиноза, ксилоза и D-рибоза.

Олигосахариды. Это полисахариды 1-го порядка, молекулы которых содержат от 2 до 10 остатков моносахаридов, соединенных гликозидными связями. В соответствии с этим различают дисахариды, трисахариды и т.д.

Дисахариды — сложные сахара, каждая молекула которых при гидролизе распадается на две молекулы моносахаридов. Дисахариды, наряду с полисахаридами, являются одним из основных источников углеводов в пище человека и животных. По строению дисахариды являются гликозидами, в которых две молекулы моносахаридов соединены гликозидной связью.

Полисахариды можно разделить на две группы: гомополисахариды, состоящие из моносахаридных единиц только одного типа, и гетерополисахариды, для которых характерно наличие двух или более типов мономерных звеньев.

С точки зрения функционального назначения полисахариды могут быть разделены на структурные и резервные полисахариды. Важным структурным полисахаридом является целлюлоза, а главные резервные полисахариды — гликоген и крахмал (у животных и растений соответственно).

С точки зрения пищевой ценности углеводы могут быть усваиваемые (моно- и олигосахариды, крахмал, гликоген) и неусваиваемые (целлюлоза, гемицеллюлозы, инулин, пектин, гумми, слизи). Неусваиваемые углеводы называют пищевыми волокнами.

Ответ на вопрос 3. (Особенности физиологического значения усваиваемых углеводов. Источники углеводов в питании)

Углеводы являются главным источником энергии для организма человека, а также выполняют пластическую регуляторную и тонизирующую функции. Некоторые углеводы обладают биологической активностью, выполняя в организме специализированные функции. Например, гепарин предотвращает свертывание крови в сосудах. Важную роль играют углеводы в защитных реакциях организма, особенно протекающих в печени.

Углеводы составляют $\frac{3}{4}$ сухой массы растений и водорослей. Главными усваиваемыми углеводами в питании являются крахмал и сахароза. Источники крахмала — зерновые, бобовые культуры, картофель. Источники сахарозы — сахарные кондитерские изделия, плоды и ягоды.

Ответ на вопрос 4. (Что такое крахмал?)

Крахмал представляет собой комплекс двух гомополисахаридов: линейного — амилозы и разветвленного — амилопектина, общая формула которых $(C_6H_{10}O_5)_n$. Как правило, содержание амилозы в крахмале составляет 10—30%, амилопектина 70—90%. Полисахариды крахмала построены из остатков глюкозы, соединенных в амилозе и в линейных цепях амилопектина α -1,4-связями, а в точках ветвления амилопектина — межцепочными α -1,6-связями.

Крахмал составляет по весу главную составную часть пищи человека. Хлеб, картофель, крупы, овощи — главный энергетический ресурс его организма.

Ответ на вопрос 5. (Что такое гликоген?)

Гликоген — полисахарид, широко распространенный в тканях животных, близкий по своему строению к амилопектину. Молекула гликогена, как и молекула амилопектина, построена из сильно разветвленных цепочек (разветвление через каждые 3—4 звена) с общим количеством гликозидных остатков 5-50 тыс (с молекулярной массой 1-10 млн).

Ответ на вопрос 6. (Что такое пектиновые вещества?)

Пектиновые вещества, содержащиеся в растительных соках и плодах, представляют собой гетерополисахариды, построенные из остатков галактуронової кислоты, соединенных α -(1,4)-гликозидными связями. Карбоксильные группы галактуронової кислоты в той или иной степени этерифицированы метиловым спиртом. В зависимости от этого существует следующая классификация пектиновых веществ:

— протопектин — нерастворимое в воде соединение сложного химического состава (в протопектине длинная цепь полигалактуроновой кислоты связана с другими веществами: целлюлозой, арабаном, галактаном и другими полиозами, а также с белковыми веществами);

— пектиновые кислоты — это полигалактуроновые кислоты, в малой степени этерифицированные остатками метанола;

— пектин представляет собой почти полностью этерифицированную пектиновую кислоту.

Пектиновые вещества составляют основу фруктовых гелей. Пектины растворимы в воде, образуют коллоидные растворы. Протопектины нерастворимы в воде. Молекулярная масса 20—30 тыс.

Ответ на вопрос 7. (Влияние неусваиваемых углеводов (пищевых волокон) на жизнедеятельность организма человека.)

Пищевые волокна в организме человека выполняют ряд функций, без которых организм человека не может нормально функционировать, в частности:

- создают благоприятные условия для нормального продвижения пищи по желудочно-кишечному тракту;

- нормализуют деятельность полезной кишечной микрофлоры;

- способствуют выведению из организма избыточного количества холестерина;

- создают чувство насыщения, снижая аппетит.

Ответ на вопрос 8. (Нормы физиологической потребности в усваиваемых и неусваиваемых углеводах.)

Суточная потребность в усваиваемых углеводах составляет 400-500 г, в неусваиваемых — 30 г.

Ответ на вопрос 9. (Превращение углеводов при хранении и технологической обработке сырья и пищевых продуктов.)

Основные превращения углеводов при производстве пищевых продуктов: гидролиз углеводов под действием кислот и ферментов; дегидратация и термическая деградация углеводов; реакции образования коричневых продуктов (карамелизация и меланоидинообразование); окисление в альдоновые, дикарбоновые и уроновые кислоты под действием окислителей и ферментов; брожение (спиртовое, молочнокислое и другие).

Ответ на вопрос 10. (Какие функции углеводов в пищевых продуктах Вы знаете?) К основным функциям углеводов в пищевых продуктах относят гидрофильность, связывание ароматических веществ, образование продуктов неферментативного потемнения и пищевого аромата, сладость, структурообразование.

Тема 3. Липиды

1. Какие вещества относят к липидам?

2. Классификация липидов, их строение и свойства.

3. В чем заключается физиологическая роль липидов в организме человека?

4. Расскажите о специфических функциях в организме сложных липидов.

5. Приведите определение коэффициента эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ) пищевых продуктов. Как влияет на этот показатель жирнокислотный состав жира, входящего в продукт?

6. Какова суточная норма физиологической потребности липидов человеком? Оптимальное соотношение животных и растительных жиров в питании.

7. Охарактеризуйте основные реакции, протекающие с участием липидов при хранении сырья и производстве продуктов питания.

8. Приведите примеры продуктов, богатых липидами, охарактеризуйте их пищевую ценность.

9. Какие современные методы определения липидов Вы знаете?

10. С помощью каких аналитических «чисел», в практике пищевой промышленности характеризуют состав и качество жиров и масел, подразумевая под ними расход определенных реагентов на реакции с жиром.

Ответы на вопросы

1. Липидами (от греч. *lipos* — жир) называют сложную смесь органических соединений с близкими физико-химическими свойствами, которая содержится в растениях, животных и микроорганизмах. Липиды широко распространены в природе и вместе с белками и углеводами составляют основную массу органических веществ всех живых организмов, являясь обязательным компонентом каждой клетки. Они широко используются при получении многих продуктов питания, являются важными компонентами пищевого сырья, полупродуктов и готовых пищевых продуктов, во многом определяя их пищевую и биологическую полноценность и вкусовые качества.

Липиды нерастворимы в воде и хорошо растворимы в органических растворителях (бензине, диэтиловом эфире, хлороформе и др.).

2. По химическому строению липиды являются производными жирных кислот, спиртов, альдегидов, построенных с помощью сложноэфирной, простой эфирной, фосфоэфирной, гликозидной связей.

Липиды делят на две основные группы: простые и сложные липиды. К простым нейтральным липидам (не содержащим атомов азота, фосфора, серы) относят производные высших жирных кислот и спиртов: глицеролипиды, воски, эфиры холестерина, гликолипиды и другие соединения. Молекулы сложных липидов содержат в своем составе не только остатки высокомолекулярных карбоновых кислот, но и фосфорную или серную кислоты.

Наиболее важная и распространенная группа простых нейтральных липидов - ацилглицерины. Ацилглицерины (или глицериды) - это сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот (см. табл. 4.1). Они составляют основную массу липидов (иногда до 95%) и, по существу, именно их называют жирами или маслами. В состав жиров входят, главным образом триацилглицерины, а также диацилглицерины и моноацилглицерины.

3. Липиды в организме человека выполняют разнообразные функции:

- источник энергии (при окислении 1г жира образуется 9кКал);
- структурно- пластическую роль, т.к. входят в состав клеточных и внутриклеточных мембран всех органов и тканей;
- являются растворителями жирорастворимых витаминов и способствуют их усвоению;
- липиды, входящие в состав нервных клеток и их отростков обеспечивают направленность потоков нервных импульсов;
- являются предшественником ряда биологически – активных веществ (желчных кислот, гормонов коры надпочечников и половых гормонов, а также витаминов группы Д);
- липиды кожи и внутренних органов выполняют защитную роль;
- предохраняют тело от переохлаждения, а также от механического повреждения.

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

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

Особую роль в организме играет **холестерин**. Как известно, при повышении его уровня в крови опасность возникновения и развития атеросклероза возрастает. Следует учитывать, что холестерина содержится в яйцах (0,57%), сливочном масле (0,2-0,3%), субпродуктах (0,2-0,3%). Суточное его потребление с пищей не должно превышать 0,5 г.

Растительные жиры — единственный источник витамина Е и β -кароти-на, животные жиры — витаминов А и D.

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

6. Рекомендуемое содержание жира в рационе человека (по калорийности) составляет 30—33%; для населения южных зон нашей страны рекомендуется — 27—28%, северных — 38—40% или 90—107 г в сутки, в том числе непосредственно в виде жиров 45—50 г.

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

7. К реакциям ацилглицеринов с участием сложноэфирных групп относят гидролиз триацилглицеринов под действием кислот, щелочей и фермента липазы; переэтерификацию, заключающуюся во взаимодействии карбонильной группы СО сложного эфира со спиртовыми группами.

К реакциям ацилглицеринов с участием углеводородных радикалов относят присоединение водорода (гидрирование ацилглицеринов) и окисление ацилглицеринов под действием кислорода и фермента липоксигеназы.

Глицерофосфолипиды подвергаются гидролизу кислотами, щелочами и ферментами (фосфолипазами).

В результате энзимической и химической модификации в промышленности получают различные виды производных фосфолипидов (лецитинов): гидролизованные лецитины, гидроксированные, ацилированные с различными гидрофильно-липофильными характеристиками. Они нашли широкое применение в пищевой промышленности.

8. В составе пищевых продуктов различают видимые жиры (растительные масла, животные жиры, сливочное масло, маргарин, кулинарный жир) и невидимые жиры (жир в мясе и мясопродуктах, рыбе, молоке и молочных продуктах, крупе, хлебобулочных и кондитерских изделиях).

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

9. Изучение липидов начинается с определения их количества (содержания) в пищевых продуктах. Для этого используются методы определения содержания липидов непосредственно в объекте (ЯМР, ИК-спектроскопия) и методы, основанные на извлечении липидов из пищевого продукта (свободные, связанные, прочносвязанные липиды). Свободные липиды экстрагируются из анализируемого продукта неполярными растворителями (гексаном, диэтиловым эфиром), связанные — системами растворителей, содержащими, как правило, спирт (смесь хлороформа и метанола, взятых в объемном соотношении 2:1). Прочносвязанные липиды получают из обработанного щелочами и кислотами шрота, оставшегося после выделения связанных липидов. Основные требования,

предъявляемые к методам выделения, — полнота выделения и сохранение нативности выделенных липидов.

10. В практике пищевой промышленности состав и качество жиров и масел характеризуют с помощью разнообразных аналитических «чисел», подразумевая под ними расход определенных реагентов на реакции с жиром. Наибольшее значение имеют числа: кислотное, омыления, йодное.

Кислотным числом называется показатель, характеризующий количество свободных жирных кислот, содержащихся в жире. Он выражается в миллиграммах едкого калия, затраченного на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Учитывая, что хранение пищевых продуктов, содержащих жиры и масла, всегда сопровождается гидролизом последних, по величине кислотного числа можно, до известной степени, судить об их качестве. В заводской практике кислотное число используется при расчете количества щелочи, необходимой для рафинации жиров и масел.

Число омыления равно количеству миллиграммов едкого калия, необходимого для омыления глицеридов и нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г жира или масла. По числу омыления можно судить о средней молекулярной массе входящих в состав липидов жирных кислот и определить при мыловарении количество щелочи, необходимое для омыления жира.

Йодное число — показатель, характеризующий неопределенность жирных кислот, входящих в состав жира. Оно выражается в процентах иода, эквивалентного галогену, присоединяющемуся к 100 г жира.

Тема 4. Вода

1. В чем заключается особенность строения и свойств воды?
2. Охарактеризуйте физические свойства воды и льда.
3. Какие процессы протекают в организме с участием воды?
4. Охарактеризуйте роль воды в пищевых продуктах.
5. В чем отличие свободной и связанной влаги в пищевых продуктах?
6. Каковы причины связывания влаги в пищевых продуктах?
7. Какие процессы происходят при хранении пищевого сырья и пищевых продуктов с участием воды?
8. Что такое активность воды и как она влияет на стабильность пищевых продуктов?
9. Охарактеризуйте роль льда в обеспечении стабильности пищевых продуктов.

Ответы на вопросы

Вопрос 1. (В чем заключается особенность строения и свойств воды?)

Шесть валентных электронов в молекуле воды гибридизованы в 4-х sp^3 – орбиталях, которые вытянуты к углам, образуя тетраэдр.

Две гибридных орбитали образуют О-Н связи с углом 105° , тогда как другие две орбитали имеют несвязанные электронные пары (n-электроны). О-Н ковалентные связи. Благодаря высоко электро-отрицательному кислороду, имеет частичный (на 40%) ионный характер.

Каждая молекула воды тетраэдрически координирована с четырьмя другими молекулами воды благодаря водородным связям, энергия диссоциации которой составляет – 25 кДж/моль.

Одновременное присутствие в молекуле воды двух доноров и двух акцепторов делает возможной ассоциацию в трехмерную сеть, стабилизированную водородными связями. Частичная поляризация Н-О связи в дальнейшем увеличивается за счет образования водородных связей. Вследствие этого дипольный момент комплекса, состоящего из увеличенного числа водных молекул (мультимолекулярный диполь) тем больше, чем больше молекул ассоциировано и, естественно, больше, чем дипольный момент единичной молекулы. Поэтому, диэлектрическая константа воды является большой и превышает величину, которая может быть вычислена на основе дипольного момента единичной молекулы.

Транспорт (перенос) протона имеет место вдоль водородной связи. Не зависимо от того, получен протон путем диссоциации воды или от кислоты, он будет погружаться в орбитали неподеленных электронов воды. Таким образом, образуется гидратированный H_3O^+ ион с исключительно сильной водородной связью (энергия диссоциации 100 кДж/моль). Подобный механизм действует и в транспорте OH^- - ионов, который также имеет место вдоль водородных связей.

Способность воды образовывать трехмерные водородные связи объясняет и многие другие ее необычайные свойства, такие как, высокие значения теплоемкости, точки плавления, кипения, поверхностного натяжения, теплот различных фазовых переходов, поскольку для разрушения водородных связей в ассоциатах воды необходима дополнительная энергия.

Вопрос 2. (Охарактеризуйте физические свойства воды и льда.)

Вода плавится и кипит при высоких температурах; она имеет необычно высокие значения для поверхностного натяжения, диэлектрической постоянной, теплоемкости, теплоты фазовых переходов (плавления, парообразования, сублимации). Вода имеет относительно небольшую плотность, расширяется при замерзании, обладает вязкостью, которая, в свете вышесказанного, удивительно нормальна. Теплопроводность воды и льда сравнительно выше по сравнению с другими жидкостями и другими неметаллическими твердыми веществами, соответственно. Теплопроводность льда при 0°C приблизительно в четыре раза больше, чем воды при той же температуре, это характеризует то, что лед будет проводить тепло во много раз быстрее, чем иммобилизованная (неподвижная) вода. Тепловая диффузия льда примерно в 9 раз больше, чем воды, т. е. лед в данной среде будет подвергаться температурным изменениям намного быстрее, чем вода. Эти различия в значениях теплопроводности и теплорассеяния воды и льда позволяют объяснить, почему ткани замерзают быстрее, чем оттаивают, если задается одинаковая (но обратная) разность температур

Вопрос 3. (Какие процессы протекают в организме с участием воды?)

Вода, не являясь питательным веществом, чрезвычайно важна для организма человека: как стабилизатор температуры тела, как переносчик нутриентов и пищеварительных отходов, как компонент реакций и реакционная среда, как стабилизатор конформации биополимеров, как вещество, облегчающее динамическое поведение макромолекул, включая каталитические свойства.

Вопрос 4. (Охарактеризуйте роль воды в пищевых продуктах.)

Вода – важный компонент пищевых продуктов. Она присутствует как клеточный и внутриклеточный компонент в пищевых продуктах, как диспергирующая среда и растворитель в пищевых продуктах, обуславливает консистенцию и структуру продукта, влияет на его внешний вид и вкус, на устойчивость продукта при хранении.

Важно отметить, что удаление влаги (высушивание или замораживание) существенно изменяет биологические вещества и природные свойства продукта и все попытки вернуть воду в первоначальное состояние (регидратация или оттаивание) были практически безуспешными и это объясняет пристальное внимание исследований к изучению роли воды и льда в пищевых продуктах.

Вопрос 5. (В чем отличие свободной и связанной влаги в пищевых продуктах?)

Общая влажность продукта указывает на количество влаги в продукте, но не характеризует ее причастность к химическим, биологическим и микробиологическим изменениям. С точки зрения устойчивости продукта при хранении играет роль соотношение свободной и связанной влаги.

Свободная влага – это влага, не связанная полимером.

Связанная влага – это ассоциированная вода, которая прочно связана с различными компонентами – белками, липидами, углеводами за счет химических и физических связей. Количество и сила связывания воды или гидратации зависит от ряда факторов, включая природу неводного компонента, состав соли, рН, температуры.

Вопрос 6. (Каковы причины связывания влаги в пищевых продуктах?)

Причины связывания влаги в пищевых продуктах различны, она может быть:

- Органически связанной – это наиболее прочно связанная вода, она представляет собой маленькую часть воды в высоковлажных пищевых продуктах и находится в образующих щели областях молекулы белка или как часть химических гидратов.

- Близлежащая влага – представляет собой монослой при большинстве гидрофильных групп неводного компонента. Вода, ассоциированная таким образом с ионами и ионными группами, является наиболее прочно связанным типом близлежащей воды.

- Мультислоистая влага (вода полимолекулярной адсорбции) – примыкает к монослою и образует несколько слоев за близлежащей водой. И хотя мультислоистая – это менее прочно связанная влага, чем близлежащая влага, она все же еще достаточно тесно связана с неводным компонентом, и потому ее свойства существенно отличаются от чистой воды.

Помимо этого в пищевых продуктах можно также охарактеризовать воду, которая удерживается макромолекулярной матрицей. Гели пектина и крахмала, растительные и животные ткани, могут удерживать большие количества воды, при этом небольшое количество органического материала физически удерживает большие количества воды.

Вопрос 7. (Какие процессы происходят при хранении пищевого сырья и пищевых продуктов с участием воды?)

С участием воды при хранении пищевого сырья и пищевых продуктов происходят следующие процессы:

- микробиологические (рост грибов, дрожжей, бактерий);
- ферментативные (гидролиз, окисление и др.);
- неферментативное окисление (прогоркание липидов, потеря витамина С, неферментативное потемнение (реакция Майяра) и др.);
- другие причины (потеря витаминов группы В, хлорофилла и других биологически важных соединений).

Вопрос 8. (Что такое активность воды и как она влияет на стабильность пищевых продуктов?)

Активность воды (a_w) – это отношение давления паров воды над данным продуктом к давлению паров над чистой водой при той же температуре. Это отношение входит в основную термодинамическую формулу определения энергии связи с материалом (уравнение Ребиндера).

Активность воды характеризует состояние воды в пищевых продуктах, ее причастность к химическим и биохимическим изменениям. По величине a_w различают: продукты с высокой влажностью ($a_w=1,0-0,9$), продукты с промежуточной влажностью ($a_w=0,9=0,6$), продукты с низкой влажностью ($a_w=0,6-0,0$).

В продуктах с низкой влажностью может идти окисление липидов, неферментативное потемнение, потеря водорастворимых веществ (витаминов), порча, вызванная ферментами. Активность микроорганизмов здесь подавлена.

В продуктах с промежуточной влажностью – могут протекать разные процессы, в том числе с участием микроорганизмов.

При высокой влажности - микроорганизмам принадлежит решающая роль.

Вопрос 9. (Охарактеризуйте роль льда в обеспечении стабильности пищевых продуктов.)

Замораживание является одним из способов консервирования пищевых продуктов. При этом необходимо помнить, что только свободная влага в процессе замораживания переходит в кристаллы льда достаточно высокой степени чистоты (при этом вода, превращаемая в лед, увеличивается на 9% в объеме), а все неводные компоненты концентрируются в уменьшенном количестве незамерзшей воды. Поэтому незамерзшая фаза существенно изменяет свои физико-химические свойства.

Таким образом замораживание имеет два противоположных влияния на скорость реакций: низкая температура как таковая будет ее уменьшать, а концентрирование компо-

нентов в незамерзшей воде – иногда увеличивать. Как правило, существенное снижение скорости реакции (более чем в два раза) имеет место при хранении в условиях достаточно низкой температуры (-18°C).

Тема 5. Витамин

1. Признак, по которому осуществляют классификацию витаминов.
2. В чем заключается механизм действия витаминов?
3. Охарактеризуйте физиологическую роль известных Вам витаминов.
4. Что такое гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз?
5. Какова причина наиболее распространенных авитаминозов?
6. В чем заключаются общие причины потери витаминов при хранении и производстве пищевых продуктов?
7. Приведите известные Вам примеры витаминизации продуктов питания.
8. Назовите пищевые продукты — основные источники различных групп витаминов.

Ответы на вопросы

Ответ на вопрос 1. (Признак, по которому осуществляют классификацию витаминов.)

В настоящее время известно более 20 витаминов, которые делят на водо- и жирорастворимые. К водорастворимым витаминам относятся аскорбиновая к-та (витамин С), витамины группы В – тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), пиридоксин (В₆), ниацин (РР), витамин В₁₂, фолаты (фолиевая к-та и другие), пантотеновая к-та (В₅), биотин (Н), к жирорастворимым витаминам – витамины А, D, Е, К.

Существует также группа так называемых витаминноподобных соединений, которыми считают биофлавоноиды (витамин Р), инозит, карнитин, липоевую к-ту, холин, метилметионинсульфоний (витамин), пангамовую к-ту (витамин В₁₅) и другие.

Ответ на вопрос 2. (В чем заключается механизм действия витаминов?)

Биологическая роль водорастворимых витаминов связана с их участием в построении коферментов, сообщающих ферментативную активность ферментному белку (апоферменту). Биологическая роль жирорастворимых витаминов в значительной степени обусловлена их участием в обеспечении нормального функционального состояния клеточных и цитоплазматических мембран. Витаминоподобные соединения выполняют в организме многообразные функции, участвуя в построении фосфолипидов, в регуляции процессов биологического окисления, метаболизма жирных кислот и др.

Ответ на вопрос 3. (Охарактеризуйте физиологическую роль известных Вам витаминов.)

Таблица 10 – Физиологическое действие витаминов

Наименование Витаминов	Физиологическое действие
Аскорбиновая Кислота (Витамин С)	Антицинготный фактор. Участвует в окислительно-восстановительных процессах, повышает сопротивляемость организма к экстремальным воздействиям.
Тиамин (аневрин), (Витамин В ₁)	Необходим для нормальной деятельности центральной и периферической нервной системы.
Рибофлавин (Витамин В ₂)	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях
Пантотеновая кислота (Витамин В ₃)	Участвует в реакциях биохимического ацилирования, обмена липидов, углеводов.
Ниацин	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях

(Витамин РР, В5)	в клетках. Недостаточность вызывает пеллагру.
Витамин В6 (адермин)	Участвует в синтезе и метаболизме аминокислот, жирных кислот и ненасыщенных липидов.
Фолиевая кислота (Витамин В9)	Кроветворный фактор, переносчик одноуглеродных радикалов, участвует в синтезе аминокислот, нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых оснований.
Витамин В12	Фактор кроветворения, участвует в превращениях аминокислот.
Биотин (Витамин Н)	Участвует в реакциях карбоксилирования-декарбоксилирования, обмене аминокислот, липидов углеводов, нуклеиновых кислот.
Холин	Участвует в синтезе биологически важных соединений.
Ретинол	Участвует в деятельности мембран клеток. Необходим для роста и развития человека, для функционирования слизистых оболочек. Участвует в процессе фоторецепции – восприятию света.
Витамин Д	Регуляция содержания кальция и фосфора в крови, минерализация костей, зубов.
Токоферолы (Витамин Е)	Предотвращает окисление липидов. Активный антиокислитель.

Ответ на вопрос 4 (Что такое гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз?)

Гиповитаминоз – группа болезней в результате их длительного недостатка в питании.

Авитаминоз – болезни в результате отсутствия или резко выраженного глубокого дефицита витаминов.

Гипервитаминоз – группа болезней в результате приема витаминов в количестве, значительно превышающем их физиологические нормы в питании.

Ответ на вопрос 5 (Какова причина наиболее распространенных авитаминозов?)

Основная причина нехватки витаминов в организме человека – недостаточное их поступление с пищей (первичные, экзогенные авитаминозы), однако очень часто наблюдаются эндогенные или вторичные авитаминозы, связанные с процессом нарушением процессов усвоения витаминов в организме. По данным института питания РАМН (В. Б. Спиричев) наиболее важными причинами гипо- и авитаминозов (в общем виде) являются:

- Недостаточное поступление витаминов с пищей, связанное с их низким содержанием в рационе, снижением общего количества потребляемой пищи, потерями витаминов в ходе технологического потока.

- Угнетение кишечной микрофлоры, продуцирующие некоторые витамины.

- Нарушение ассимиляции витаминов.

- Повышенная потребность в витаминах, связанная с особенностями физиологического состояния организма или интенсивной физической нагрузкой, особыми климатическими условиями.

- Врожденные генетически обусловленные нарушения обмена и функций витаминов.

Ответ на вопрос 6 (В чем заключаются общие причины потери витаминов при хранении и производстве пищевых продуктов?)

Кулинарная обработка пищевых продуктов должна производиться так, чтобы обеспечить наивысшую сохранность витаминов. На сохранность витаминов в готовой пище влияет реакция среды, температура, при которой готовилась пища, продолжительность варки или жарения, доступ кислорода к пищевым продуктам в процессе их кулинарной обработки и другие факторы.

Содержание витаминов в пищевых продуктах подвержено значительным колебаниям, связанным с сезонными изменениями состава пищевых продуктов, с неравномерным употреблением в пищу свежих ягод, фруктов, плодов, овощей в течение года, использованием рафинированных продуктов питания. Препараты витаминов используются в зимне-весенний период и во всех других случаях, когда питание включает недостаточное количество витаминов.

Ответ на вопрос 7 (Приведите известные Вам примеры витаминизации продуктов питания.)

Источниками витаминов для человека служат различные пищевые продукты. При этом содержание витаминов, как правило, не превышает 10-100 мг на 100 г пищевого продукта.

Недостаточное поступление витаминов в организм человека приводит к развитию гиповитаминозов или авитаминозов.

Витаминизация (иногда совместно с минеральными макроэлементами) позволяет обеспечить социально незащищенные слои населения витаминами. При этом необходимо решать следующие вопросы: а) выбор подходящего продукта для витаминизации, б) определение уровня витаминизации, в) разработка системы контроля.

Основные группы продуктов питания для обогащения витаминами следующие:

мука и хлебобулочные изделия – витамины группы В;

продукты детского питания – все витамины;

напитки, в том числе сухие концентраты – все витамины кроме А, D;

молочные продукты – витамины А, D, E, C; маргарин, А, D, E;

Ответ на вопрос 8 (Назовите пищевые продукты — основные источники различных групп витаминов.)

Таблица 12 - Пищевые продукты — источники различных групп витаминов

Наименование витаминов	Пищевые продукты — основные источники различных групп витаминов.
Аскорбиновая кислота (Витамин С)	Овощи, фрукты, ягоды
Тиамин (аневрин), (Витамин В ₁)	Продукты переработки зерна: пшеничный и ржаной хлеб, хлеб из муки грубого помола, некоторые крупы, бобовые, свинина
Рибофлавин (Витамин В ₂)	Молоко и молочные продукты, яйца, хлеб, бобовые, овощи, фрукты, мясо и внутренние органы животных
Пантотеновая кислота (Витамин В ₃)	Гречиха, овес, рис, яйца, внутренние органы животных
Ниацин (Витамин РР, В ₅)	мясо и мясные продукты, мясо и внутренние органы животных рыба
Витамин В ₆ (адермин)	Мясо и мясные продукты внутренние органы животных, бобовые, крупы, зерно, картофель
Фолиевая кислота (Витамин В ₉)	Зелень и овощи, мясо и внутренние органы животных, молоко и молочные продукты
Витамин В ₁₂	Мясо и внутренние органы животных, молоко и молочные продукты
Биотин (Витамин Н)	Мясо и внутренние органы животных, молоко и молочные продукты, продукты переработки зерна: пшеничный и ржаной хлеб, хлеб из муки грубого помола, некоторые крупы, бобовые
Ретинол	Печень морских животных и рыб, сливочное масло, молоко

Витамин Д	Печень морских животных и рыб, рыбий жир, молоко, сливочное масло, яйца
Токоферолы (Витамин Е)	Зелень, растительные масла, хлеб и крупы
Витамин К	Зеленые части растений

Тема 6. Минеральные вещества

1. Приведите примеры веществ, используемых в пищевой промышленности для регулирования рН пищевых систем.
2. Какие основные цели добавления кислот в пищевую систему Вы знаете?
3. Какие органические кислоты применяют в пищевых целях?
4. Приведите примеры биохимических изменений кислотности пищевой системы.

Ответы на вопросы

Вопрос 1. (Приведите примеры веществ, используемых в пищевой промышленности для регулирования рН пищевых систем.)

Уксусная эссенция, 40% раствор молочной кислоты и концентрат молочной кислоты, лимонная, яблочная, винная, янтарная, адипиновая и фумаровая кислоты, а также соли фосфорной кислоты.

Вопрос 2. (Какие основные цели добавления кислот в пищевую систему Вы знаете?)
Можно выделить следующие основные цели добавления кислот в пищевую систему:

- придание определенного вкуса, характерного для конкретного продукта;
- предупредить развитие *Clostridium botulinum* в пастеризованных продуктах, хранящихся в герметической закрытой упаковке;
- влияние на коллоидные свойства, обуславливающие формирование консистенции, присущей конкретному продукту (влияние на устойчивость дисперсных систем – эмульсий и суспензий, изменение вязкости в присутствии загустителя, формирование гелевой структуры в присутствии гелеобразователя).

Вопрос 3. (Какие органические кислоты применяют в пищевых целях?)

Уксусная, молочная, лимонная, яблочная, винная, янтарная, адипиновая и фумаровая, кислоты, а также соли фосфорной кислоты.

Вопрос 4. (Приведите примеры биохимических изменений кислотности пищевой системы.)

Брожение (молочно-кислое, уксусно-кислое, ацетоно-бутиловое, спиртовое).

Темы 8. Ферменты

1. Каковы химическая природа и особенности ферментов как биологических катализаторов? Что изучает кинетика ферментативных реакций?
2. Приведите классификацию ферментов.
3. Каковы свойства ферментов, которые отличают их от неорганических катализаторов?
4. Какие единицы активности ферментов Вы знаете?
5. Что такое ферментные препараты, и каково их отличие от ферментов?
6. Какие ферментные препараты наиболее широко применяются в пищевой промышленности? Приведите примеры.
7. Дайте определение иммобилизованным ферментам и назовите способы иммобилизации.
8. В каких целях можно использовать иммобилизованные ферменты как катализаторы многофазового действия?

Ответы на вопросы

Вопрос 1. (Каковы химическая природа и особенности ферментов как биологи-

ческих катализаторов? Что изучает кинетика ферментативных реакций?)

Ферменты (лат. Fermentum – брожение; синоним энзимы) – специфические биологические катализаторы белковой природы, присутствующие в живых организмах и способные во много раз ускорять протекающие в них химические реакции. Благодаря ферментам, химические реакции в клетках составляют единую, строго согласованную систему, называемую обменом веществ и энергии.

Действие фермента, как и любого катализатора, сводится к снижению энергии активации катализируемой реакции. Однако молекулярный механизм взаимодействия многих ферментов с субстратом в частности остается еще неясным. Лишь в отдельных случаях можно описать этот механизм достаточно полно. Взаимодействие фермента с субстратом для разных типов ферментов индивидуально. Однако существуют некоторые общие моменты, позволяющие судить о ходе ферментативных реакций. Принята гипотеза, согласно которой на первой стадии реакции происходит образование с очень высокой скоростью так называемого промежуточного фермент-субстратного комплекса, а на второй стадии комплекс претерпевает изменения и, в конечном счете, распадается на продукты реакции, причем фермент выходит из реакции в неизменном виде.

Вопрос 2. (Приведите классификацию ферментов.)

По предложению Международного биохимического союза, все ферменты делят на 6 классов: 1 - оксидоредуктазы, 2 – трансферазы, 3 – гидролазы, 4 – лиазы, 5 – изомеразы, 6 – лигазы. Каждый класс делится на подклассы, в соответствии с природой функциональных групп субстратов, подвергающегося химическому превращению. Подклассы, в свою очередь, делят на подклассы в зависимости от типа, участвующего в превращении фермента. Каждому достаточно охарактеризованному ферменту присваивается классификационный номер из четырех цифр, обозначающих класс, подкласс, подподкласс и номер самого фермента.

К оксидоредуктазам относят ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции. Ферменты этого типа осуществляют присоединение O_2 , отнятие и перенос H_2 , перенос электронов, катализируя окислительно-восстановительные реакции. Многие оксидоредуктазы являются ферментами дыхания и окислительного фосфорилирования.

Трансферазы катализируют перенос функциональных групп (CH_3^+ , $COOH^-$, NH_2^+ , CHO^- и другие) с одной молекулы к другой.

Гидролазы катализируют гидролитическое расщепление связей (пептидной, гликозидной, эфирной, фосфодиэфирной и другие).

Лиазы катализируют реакции негидролитического расщепления каких-либо групп от субстрата с образованием двойной связи или присоединения группировок по месту разрыва двойной связи (например, отщепление CO_2 , H_2O , NH_3 и другие).

Изомеразы катализируют образование изомеров субстрата, в том числе цис-, транс-изомеризацию, перемещение кратных связей, а также групп атомов внутри молекулы.

Лигазы – ферменты, катализирующие реакции синтеза, сопряженные с разрывом высокоэнергетической связи АТФ и других нуклеозидтрифосфатов (при этом возможно образование C-C-; C-S-; C-O; C-N –связей).

Вопрос 3. (Каковы свойства ферментов, которые отличают их от неорганических катализаторов?)

Ферменты имеют ряд общих свойств и особенностей, которые отличают их от неорганических катализаторов:

- Огромная сила каталитического действия. Ферменты в $10^8 - 10^{20}$ раз повышают скорость катализируемых ими реакций.

- Специфичность действия ферментов. Они катализируют строго определенные реакции, благодаря чему возможна строгая упорядоченность и теснейшая взаимосвязь отдельных ферментных реакций, лежащих в основе биологического обмена веществ.

Выделяют следующие основные типы специфичности:

абсолютная специфичность – фермент катализирует превращение только одного субстрата;

а) групповая специфичность – фермент действует на группу родственных субстратов, обладающих определенными структурными особенностями;

б) специфичность по отношению к определенным типам реакций (такие ферменты обнаруживают наименьшую специфичность, действуют независимо от того, какие группы присутствуют вблизи той связи, на которую направлено действие фермента);

- стереохимическая специфичность – фермент катализирует превращение только одной стереохимической формы субстрата.

Лабильность (изменчивость) ферментов. Ферменты могут изменять свою активность под действием рН, температуры, присутствия активаторов или ингибиторов. Лабильность ферментов обусловлена их белковой природой, сложной пространственной конфигурацией (структурой).

Влияние этих факторов на активность ферментов и скорость катализируемых ими реакций изучает ферментативная кинетика.

Вопрос 4. (Какие единицы активности ферментов Вы знаете?)

Активность ферментов выражается следующим образом:

- Стандартная единица фермента – это такое количество фермента, которое катализирует превращение одного микромоля данного субстрата за одну минуту при данных условиях. Обозначается буквой E или U. Удельная активность – это число единиц (E или U), отнесенное к одному миллиграмму белка в ферментативном препарате.

- Молекулярная активность – число молекул данного субстрата или эквивалентов затронутых групп, превращаемых за одну минуту одной молекулой фермента при оптимальной концентрации субстрата.

- Катал – каталитическая активность, способная осуществить реакцию со скоростью, равной 1 молю в секунду в заданной системе измерения активности.

Вопрос 5. (Что такое ферментные препараты, и каково их отличие от ферментов?)

Ферментные препараты в отличие от ферментов содержат помимо активного фермента множество балластных веществ, в том числе и других белков. Кроме того, большинство ферментных препаратов являются комплексными, т. е. кроме основного фермента, имеющего наибольшую активность, в его состав входят другие сопутствующие ферменты.

Вопрос 6. (Какие ферментные препараты наиболее широко применяются в пищевой промышленности? Приведите примеры.)

В хлебопекарной промышленности широкое применение нашел ферментный препарат Амилоризин П10Х, который одновременно обладает протеолитической и амилолитической активностью и используется в качестве ферментов при производстве хлеба, вместо солода, для корректировки хлебопекарных свойств муки.

При производстве различных видов патоки и глюкозы широкое применение нашли следующие препараты:

- Амилосубтилин Г10Х (содержит - амилазу и - глюконазу);

- Глюковаморин Г20Х, содержит в основном глюкоамилазу

- Амилоризин П10Х, Г10Х и Амилосубтилин Г10Х, используют для декстринизации и осахаривания крахмальной суспензии.

В кондитерском производстве используют ферментные препараты Амилоризин П10Х и Протосубтилин Г10Х, они применяются при производстве мучных кондитерских изделий с целью ускорения процесса брожения и корректировки физических свойств клейковины муки, изменения реологических свойств теста, ускорения его «созревания».

В пивоварении используют ферментные препараты микробного происхождения (Амилоризин ПХ, П10Х Амилосубтилин Г10Х, Г20Х, Протосубтилин Г10Х, Цитороземин ПХ) с целью замены солода несоложенным ячменем позволяет интенсифицировать

процесс, избежать потерь ценных компонентов сырья на дыхание и образование проростка, а в целом повысить рентабельность пивоваренного производства.

Вопрос 7. (Дайте определение иммобилизованным ферментам и назовите способы иммобилизации.)

Иммобилизованные ферменты – это ферменты пролонгированного действия, которые связаны с ферментным препаратом.

Сущность иммобилизации ферментов заключается в присоединении их в активной форме тем или иным способом к инертной матрице (обычно это нерастворимый полимерный носитель).

Возможные способы иммобилизации фермента рассмотрены ниже.

- Ковалентное связывание. Молекула фермента ковалентно связывается с нерастворимым полимером. Полимер может быть в виде порошка или в форме пленки. Иногда молекулы фермента соединяются ковалентными связями друг с другом или с каким либо инертным белком; при этом образуется нерастворимый, но активный полимерный фермент.

- Электростатическое связывание. Этот способ иммобилизации основан на использовании электростатических или других нековалентных механизмов связывания.

- Сомополимеризация с помощью многофункциональных реагентов. Связывание молекул фермента с белками или друг с другом осуществляется за счет использования определенных реагентов.

- Включение в полимер. В этом способе фермент не прикреплен к полимеру, но удерживается внутри него, поскольку последний образует вокруг него сетчатую матрицу. Ячейки этой матрицы настолько малы, что молекула фермента не может освободиться из сети, но в тоже время достаточно велики для проникновения низкомолекулярных субстратов. Примером такого способа иммобилизации могут служить:

а) включение в липосомы, когда фермент находится в водном растворе, окруженный фосфолипидным барьером;

б) гидрофобное взаимодействие, когда фермент «погружен» в гидрофобную часть двойного липидного слоя.

- Инкапсулирование. Включение фермента в органическую или неорганическую капсулу, которая представляет собой полунепроницаемую мембрану.

Вопрос 8. (В каких целях можно использовать иммобилизованные ферменты как катализаторы многократного действия?)

Иммобилизованные ферменты как катализаторы многократного действия можно использовать, в основном, для 3-х целей: аналитических, препаративных и лечебных.

В случаях препаративного (промышленного) применения основную роль играет стоимость, а также возможность автоматизации процесса. Несмотря на большие потенциальные возможности, использование иммобилизованных ферментов в производстве в настоящее время реализованы лишь немногие, например:

- получение сиропов с высоким содержанием фруктозы с использованием глюкозоизомеразы (н.ф.5.3.1.18), иммобилизованной на целлюлозном ионнообменнике;

- возможно использование иммобилизованных ферментов при производстве сыров, стабилизации молока и удаления лактозы из молочных продуктов;

- разделение D- и L-аминокислот, основанное на использовании плесневой аминокислотазы (Н.Ф.3.5.1.14), иммобилизованной на ДЭАЭ-сефадексе.

Тема 10. Рациональное питание

1. В чем заключается рациональное питание человека? Основные положения теории сбалансированного питания — основные правила питания.

2. Обоснуйте основные положения теории адекватного питания.

3. На какие нужды расходуется человеком энергия, которую он получает из питательных веществ? Энергия основного и дополнительного обменов.

4. Что означает понятие "баланс питательных веществ"?
5. Каковы особенности режима питания человека?
6. Что такое формула сбалансированного питания. Проверьте свою память, попробовав написать формулу сбалансированного питания взрослого человека, занимавшегося физическим трудом средней тяжести.
7. В чем заключаются особенности лечебного и лечебно профилактического питания. Охарактеризуйте особенности пищевой ценности продуктов, используемых для лечебного питания.
8. Обоснуйте основные положения теории здорового питания.
9. Что такое пищевой рацион современного человека? Каковы нормативно закрепленные правила составления пищевого рациона?
10. Приведите классификацию пищевых продуктов, от чего она зависит?
11. Дайте классификацию продуктов питания по пищевой ценности.
12. Дайте определение пищевой ценности продуктов питания.
13. Дайте определение биологической ценности продуктов питания.
14. Дайте определение биологической эффективности продуктов питания.
15. Дайте определение энергетической ценности продуктов питания.
16. Какие пищевые продукты называют пробиотическими?
17. Что собой представляют генетически модифицированные источники пищи ?

Ответы на вопросы

Ответ на вопрос 1. (В чем заключается рациональное питание человека? Основные положения теории сбалансированного питания — основные правила питания.)

Рациональное питание – это достаточное в количественном и полноценное в качественном отношении питание, строящееся в соответствии с возрастом, видом трудовой деятельности, конкретными условиями жизни.

В конце XIX - начале XX веков была сформулирована теория сбалансированного питания академиком АМН А.А.Покровским, в основе которой лежат три главных положения:

- при идеальном питании приток веществ точно соответствует их потере;
- приток питательных веществ обеспечивается путем разрушения пищевых структур и использованием организмом образовавшихся органических и неорганических веществ;
- энергетические затраты организма должны быть сбалансированы с поступлением энергии.

Основу рационального питания составляют три главных принципа:

- баланс энергии, который предполагает адекватность энергии, поступающей с пищей, и энергии, расходуемой в процессах жизнедеятельности.
- удовлетворение потребности организма в оптимальном количестве и соотношении пищевых веществ.
- режим питания, подразумевающий соблюдение определенного времени и числа приемов пищи, а также рационального распределения пищи при каждом ее приеме.

Ответ на вопрос 2. (Обоснуйте основные положения теории адекватного питания.)

Дальнейшее развитие науки и медицины привели к формированию в 90-х годах XX века теории адекватного питания, автором которой являлся российский диетолог академик А.М.Уголев. В основе этой теории лежат четыре принципиальных положения:

- пища усваивается как поглощающим ее организмом, так и населяющими ее бактериями;
- приток нутриентов в организме обеспечивается за счет извлечения их из пищи и в результате деятельности бактерий, синтезирующих дополнительные питательные вещества;

- нормальное питание обусловлено не одним, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ;
- физиологически важными компонентами пищи являются балластные вещества, получившие название “пищевые волокна”.

Пищевые волокна представляют собой единый физиологически активный комплекс, обеспечивающий ряд функций, связанных с процессами пищеварения и обмена веществ:

- стимуляцию кишечной перистальтики;
- адсорбцию различных токсичных продуктов (продукты неполного переваривания, радионуклидов, некоторых канцерогенных веществ);
- интенсификацию обмена желчных кислот, регулирующих уровень холестерина в крови;
- снижение доступности макронутриентов (жиров и углеводов) действию пищеварительных ферментов, предотвращающее резкое повышение их содержания в крови;
- доступность действию кишечной микрофлоры (в качестве постоянного питательного субстрата), деятельность которой обеспечивает поступление в организм ценных вторичных нутриентов (витаминов группы В и других) и проявляется в различных иных позитивных эффектах воздействия на обмен веществ.

Нерастворимые пищевые волокна оказывают стимулирующее действие на перистальтику, а растворимые пищевые волокна являются сорбентами и питательным субстратом для кишечной микрофлоры.

Теория адекватного питания формулирует основные принципы, обеспечивающие рациональное питание, в котором учитывается весь комплекс факторов питания, взаимосвязи этих факторов в обменных процессах и соответствие ферментных систем организма индивидуальным особенностям, протекающих в нем химических превращений.

Ответ на вопрос 3. (На какие нужды расходуется человеком энергия, которую он получает из питательных веществ? Энергия основного и дополнительного обмена.)

Поступающая с пищей энергия расходуется на поддержание основного обмена, на специфическое динамическое действие пищи и на мышечную деятельность.

Основной обмен – это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя (во время сна в комфортных условиях).

Количество энергии, необходимое для поддержания основного обмена, зависит от возраста пола, внешних условий и т.д. (мужчина в возрасте 30 лет при весе 65 кг расходует 1570 ккал, для женщины 30 лет при весе 55 кг – 1120 ккал).

Прием даже незначительного количества пищи требует затрат энергии, что получило название специфического динамического действия пищи. Считается, что при оптимальном количестве потребления веществ в условиях смешанного питания увеличение основного обмена за счет специфического динамического действия пищи составляет в среднем 10-15%, что соответствует 140-160 ккал в сутки.

Мышечная деятельность определяется активностью образа жизни, требует различной энергии, которая зависит от профессии, пола, климатических условий. В среднем на мышечную деятельность требуется от 1000 до 2500 ккал.

У детей и пожилых людей энергетический обмен меньше по сравнению со среднестатистическими данными.

Таким образом, баланс энергии означает соотношение между энергией потребляемой и расходуемой.

Ответ на вопрос 4. (На какие нужды расходуется человеком энергия, которую он получает из питательных веществ? Энергия основного и дополнительного обмена.)

Согласно второму принципу рационального питания в пищевой рацион должны входить вещества пяти классов, каждый из которых играет свою особую роль. Показано, что оптимальным для питания практически здорового человека является соотношение белков, жиров и углеводов в рационе близкое к 1:1:4. При усилении энергозатрат и увеличением в связи с этим общей потребности содержание в рационе белка следует повышать в меньшей мере, чем жиров и углеводов.

Ответ на вопрос 5. (Каковы особенности режима питания человека?)

В основу третьего принципа рационального питания положены 4 основных правила:

- регулярность питания, которая учитывает комплекс факторов, обеспечивающих нормальное пищеварение;

- дробность питания в течение суток, которая должна составлять 3-4 раза в день;
- рациональный подбор продуктов при каждом приеме;
- оптимальное распределение пищи в течение дня, при котором ужин не должен превышать одной трети дневного рациона.

Регулярность питания связана с соблюдением времени приема пищи, при котором у человека формируется рефлекс выделения пищеварительного сока, что обеспечивает нормальное пищеварение и усвоение пищи.

Рациональное распределение пищи в течение дня (дробность питания) по количеству потребляемой пищи и ее энергетической ценности обеспечивает равномерную нагрузку на пищеварительный аппарат и создает условия для своевременного обеспечения организма необходимой энергией и питательным веществом.

Формирование продуктов питания при каждом приеме должно обеспечивать оптимальные условия для усвоения пищи. Продукты, содержащие белки животного происхождения, рациональнее потреблять в первой половине дня, а молочную и растительную – во второй.

Оптимальное распределение пищи в течение дня дифференцируется в зависимости от возраста, физической активности, распорядка дня. Для людей среднего возраста наиболее рациональным принято 4-х разовое питание, для пожилых людей – пятиразовое с промежутками между приемами 4-5 часов.

Ответ на вопрос 6. (Что такое формула сбалансированного питания. Проверьте свою память, попробовав написать формулу сбалансированного питания взрослого человека, занимавшегося физическим трудом средней тяжести.)

Формула сбалансированного питания по А.А.Покровскому представляет собой таблицу, включающую перечень пищевых компонентов с потребностями в них в соответствии с физиологическими особенностями организма.).

Согласно этой концепции обеспечение нормальной жизнедеятельности возможно при условии снабжения организма необходимым количеством питательных веществ пяти классов:

- источники энергии - белки, жиры, углеводы;
- незаменимые аминокислоты;
- витамины;
- незаменимые жирные кислоты;
- неорганические элементы.

Вода, хотя и не является питательным веществом, необходима человеку для протекания физиологических процессов и восполнения различных потерь в процессе жизнедеятельности.

Таким образом, в основе этой теории лежит определение пропорций отдельных пищевых веществ в рационе, отражающих сумму обменных реакций, которые обеспечивают жизнедеятельность организма, а также соответствие ферментативных систем химическим превращениям в организме. Но балансовый подход к питанию привел к неправильному

представлению, что ценными являются только усвояемые в организме компоненты пищи, остальное относится к баласту.

Таким образом, основу научно обоснованных норм питания человека положены результаты фундаментальных исследований, раскрывших роль в питании и механизмы ассимиляции пищевых веществ пяти классов.

В России эти нормы были разработаны Институтом питания РАМН и утверждены главным государственным санитарным врачом. Нормы физиологических возраста и коэффициента физической активности. Нормативы физиологических потребностей в основных пищевых веществах (макронутриентах) и энергии, утвержденные в 1991г.

Ответ на вопрос 11. (Дайте классификацию продуктов питания по пищевой ценности.)

В настоящее время все продукты питания по пищевой ценности можно разделить на восемь групп;

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Мясо, птица, яйца | 2. Рыба и продукты моря |
| 3. Молоко и молочные продукты | 4. Хлеб и хлебобулочные изделия |
| 5. Сахар и кондитерские изделия | 6. Жировые продукты |
| 7. Напитки | 8. Другие продукты. |

Ответ на вопрос 12. (Дайте определение пищевой ценности продуктов питания.)

Пищевая ценность – показатель качества пищевых продуктов, отражающий степень удовлетворения организма человека в энергии и в основных пищевых веществах.

Ответ на вопрос 13. (Дайте определение биологической ценности продуктов питания.)

Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, отражающий степень обеспечения, ее аминокислотного состава, потребности организма человека в аминокислотах для синтеза белка.

Ответ на вопрос 14. (Дайте определение биологической эффективности продуктов питания.)

Биологическая эффективность – это показатель качества жировых компонентов, отражающий содержание в них ПНЖК.

Ответ на вопрос 15. (Дайте определение энергетической ценности продуктов питания.)

Энергетическая ценность – это количество энергии, высвобождаемое в организме человека из пищевых веществ продуктов питания.

Ответ на вопрос 16. (Какие пищевые продукты называют пробиотическими?)

Пробиотические продукты – это пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пребиотиков. К пробиотическим микроорганизмам относят живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы – представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза человека, благотворно влияющие на организм человека путем поддержания нормального состава и биологической активности микрофлоры пищеварительного тракта.

Ответ на вопрос 17. (Что собой представляют генетически модифицированные источники пищи ?)

Генетически модифицированные источники пищи- это используемые человеком в пищу в натуральном или переработанном виде пищевые продукты, полученные из генетически модифицированных организмов.

Деловая игра «Белки. Ферменты. Витамины»

1 Тема (проблема) Закрепление изученного материала. Умение слаженно работать в коллективе (управление групповым обсуждением проблем, принятием групповых решений и межгрупповым взаимодействием)

Правила игры

Учащиеся объединяются в группы по 4 человека. Преподаватель выдает каждой группе набор карточек с вопросами. Один из группы раздает каждому обучающемуся по 5 карточек. Первым задает вопрос тот, у кого есть вопрос о создателе теории химического строения. Ученик задает свой вопрос товарищу, сидящему рядом (по часовой стрелке) Если тот знает ответ, то отвечает, первый сравнивает ответ по карточке. Если ответ правильный карточка сбрасывается. Право задать вопрос переходит к нему. Если обучающийся не ответил или ответил неправильно, он забирает эту карточку и оставляет у себя. Право хода получает следующий. И так далее. Победит тот, кто первым сбросит все карты. При этом обучающиеся не говорят правильный ответ в случае если, товарищ которому задан вопрос, не знает ответа. При оценивании каждого учитывается то, сколько раз студент принимал карты(не знал ответа). Не принял ни разу -5

Принял 1-2 раза -4

Принял больше двух раз -3

Дидактический материал

Физиологически важным гомополисахаридом является: гликоген;	Эмпирическая формула гликогена $(C_6H_{10}O_5)_n$	Глюкоза является: альдогексозой	Фруктоза является: кетогексозой	В состав лактозы входят остатки: галактозы и глюкозы	Основные запасы гликогена сосредоточены в: печени
В каком веществе Липиды не растворяются воды	В структурном отношении все липиды являются сложными эфирами	Сложные эфиры ВЖК и полициклических спиртов называются стериды;	Наиболее распространенные насыщенные ВЖК, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая	Липиды составляют от массы тела человека: 10-20 %	Природные жиры, как правило, представляют собой смесь триацилглицеридов
Белки – биополимеры, мономерами которых являются α – аминокислоты.	Какие аминокислоты называют заменимыми аминокислоты, синтезируе-	Сколько пептидных связей содержится в пентапептиде? 4	Белки, растворимые в воде и растворах некоторых солей, называются альбумины	В белках аминокислотные остатки связаны между собой: пептидными связями	Какие аминокислоты называют незаменимыми? Аминокислоты, не синтезируемые в организме, а

	мые в организме в достаточном количестве.				поступающие в него с пищей;
Какие витамины относятся к водорастворимым	При недостатке какого витамина развивается болезнь цинга	Какой витамин имеет физиологическое название антианемический?	Какой витамин имеет химическое название пиридоксин?	Какой витамин синтезируется в организме бактериями?	Как называются нарушения в организме, вызванные недостаточным содержанием витамина?
В ₆ С В ₁₂ Н	А	В ₁₂ ;	В ₆	Н;	гиповитаминоз

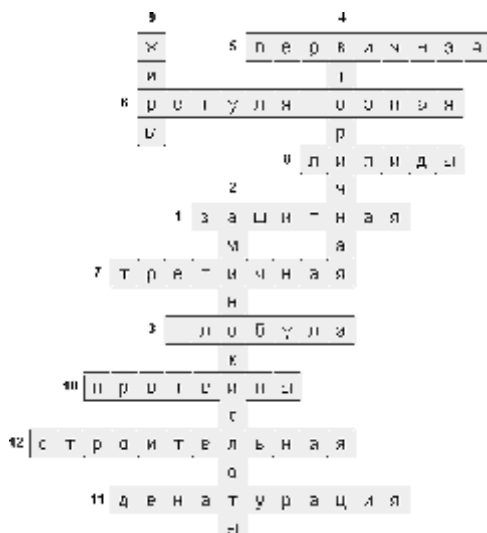
Решение кроссвордов

1 Тема (проблема) Управление группой (управление групповым обсуждением проблем, принятием групповых решений и межгрупповым взаимодействием)

2 Концепция игры

. В игре моделируется ситуация группового поиска приемлемого для группы разрешения трудной ситуации. Игра позволяет обучающимся проявить и осознать индивидуальные особенности взаимодействия с другими людьми в процессе группового решения, закрепить изученный материал.

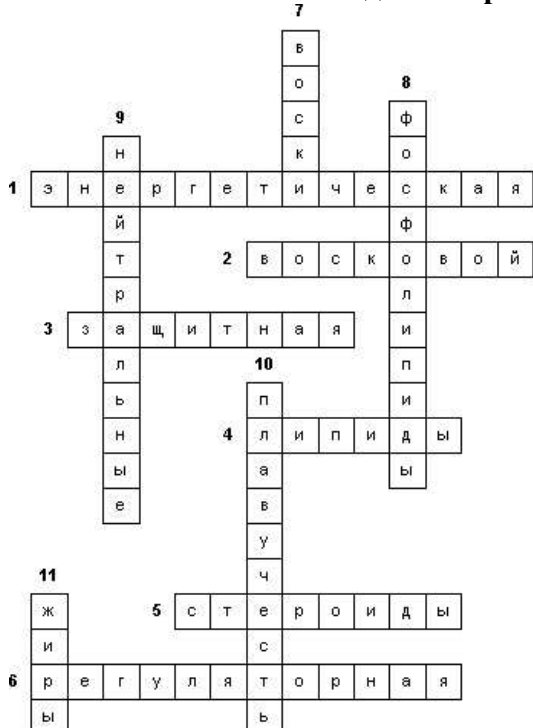
Кроссворд «Липиды. Белки»



1. Функция липидов в организме животного.
2. Мономеры белков.
3. Специфическая конфигурация белка.
4. Прочная белковая спиралеобразная структура.
5. Белковая структура, определяющая её последовательность.
6. Одна из функций липидов.
7. Трёхмерная пространственная полипептидная структура полипептидной цепи.
8. Обширная группа жироподобных веществ, нерастворимых в воде.

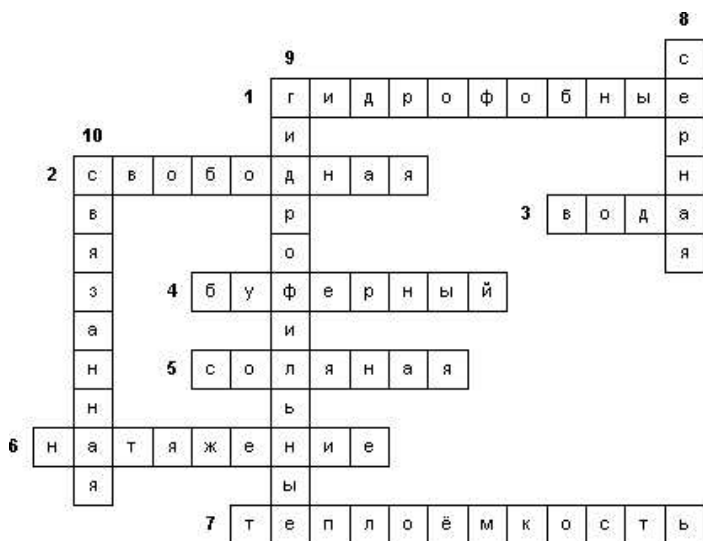
9. Наиболее простые и широко распространённые липиды, играющие важную роль в клетке как источник энергии.
10. Белки, или...
11. Нарушение природной структуры белка.
12. Одна из функций липидов.

«Липиды и их роль в жизнедеятельности клетки»



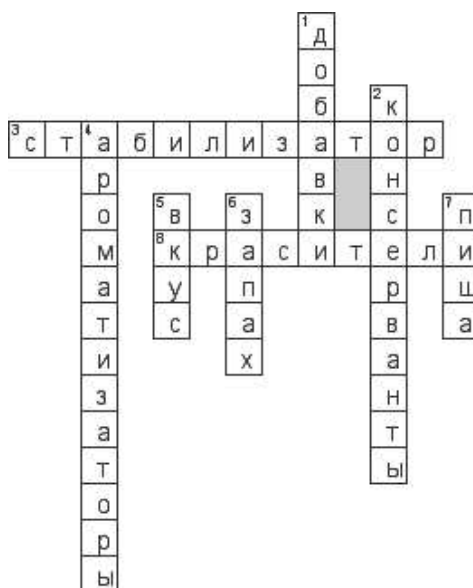
1. Одна из основных функций липидов.
2. Налёт, на различных частях растений препятствующий лишнему испарению воды.
3. Функция липидов, служащая для теплоизоляции организма.
4. Обширная группа жиров и жироподобных веществ, которые содержатся во всех живых клетках.
5. Липиды, не содержащие жироподобных кислот и имеющие особую структуру.
6. Функция, когда многие производные липидов участвуют в обменных процессах.
7. Сложные эфиры, образуемые жирными кислотами и многоатомными спиртами.
8. Липиды, сходные с жирами, но в их молекуле один или два остатка жирных кислот замещены остатками фосфорной кислоты.
9. Наиболее простые и широко распространенные липиды.
10. Функция жирового слоя у китообразных, обитающих в холодном климате.
11. Основное запасующее вещество у некоторых растений.

Кроссворд «Вода и её роль в жизнедеятельности клетки. Минеральные вещества клетки»



1. Вещества плохо, или совсем не растворяющиеся в воде.
2. Вода, находящаяся в межклетных пространствах, сосудах, вакуолях, полостях организма.
3. Одно из самых распространённых веществ на нашей планете.
4. Раствор, содержащий смесь какой-либо слабой кислоты и её растворимой соли.
5. Кислота, входящая в состав желудочного сока, способствующая перевариванию белковой пищи.
6. Поверхностное состояние воды, которое возникает благодаря образованию водородных связей между молекулами воды и молекулами других веществ.
7. Способность воды, поглощать тепловую энергию при минимальном повышении собственной температуры.
8. Остатки этой кислоты способствуют выведению из организма нерастворимых в воде веществ.
9. Вещества, хорошо растворимые в воде.

Пищевые добавки



По горизонтали

3. это вещество улучшающее внешний вид и способствующее длительному сохранению продуктов питания.

8. химические соединения, обладающие способностью окрашивать пищевые продукты

По вертикали

1. вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств

2. вещества, угнетающие рост микроорганизмов в продукте.

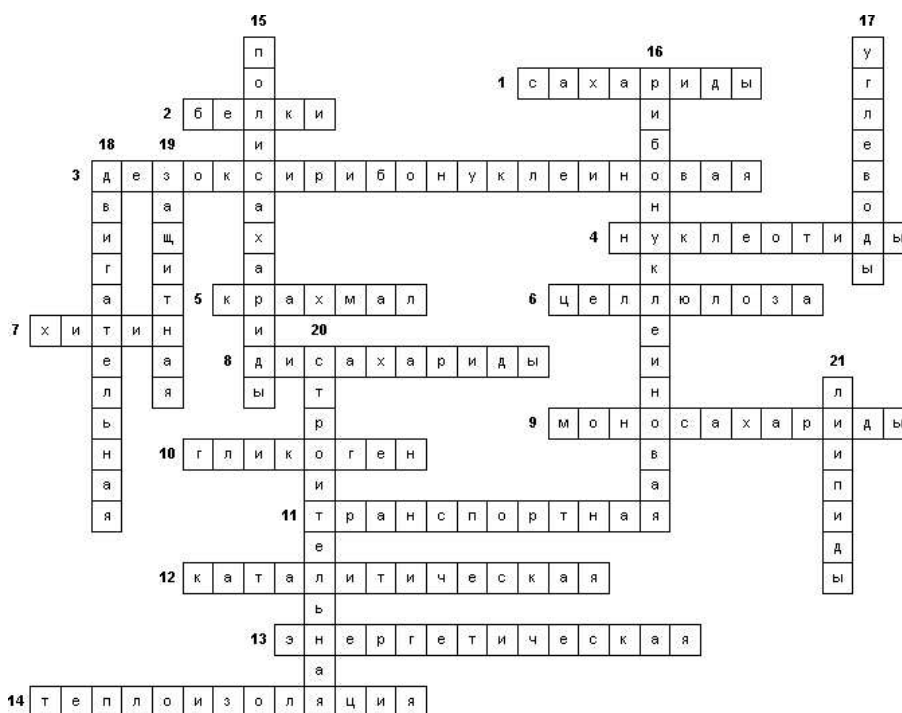
4. вещества, которые используют для придания продуктам или изделиям определённых запахов

5. ощущение, возникающее при действии различных веществ преимущественно на рецепторы расположенные на луковицах языка, а также задней стенки глотки, мягкого неба, миндалина, надгортанника

6. ощущение, которое определяется суммарным эффектом от раздражения обонятельных рецепторов

7. любое вещество, пригодное для еды и питья живым организмам

«Органические вещества клетки»



По горизонтали

1. Органические вещества имеющие формулу $C_n(H_2O)_n$.

2. Органические соединения, преобладающие в животной клетке.

3. Тип нуклеиновой кислоты, имеющий двуцепочный полимер с очень большой молекулярной массой и способностью к воспроизведению.

4. Полимеры, построенные из огромного числа мономерных единиц.

5. Углевод, содержащий резерв пищи и энергии у растений.

6. Углевод, образующий стенки растительных клеток.

7. Главный структурный компонент наружного скелета членистоногих.

8. Соединения, содержащие два моносахаридных остатка.

9. Простые сахара.

10. Углевод, являющийся резервом пищи и энергии у животных.
 11. Функция белков, заключающаяся в присоединении химических элементов или гормонов в переносе их к различным тканям и органам тела.
 12. Функция белковой молекулы, при которой химические реакции, протекающие в клетке, ускоряются в сотни и тысячи раз.
 13. Функция белков при которой, в следствие расщепления 1 грамма белка выделяется 17,6 кДж.
 14. Функция подкожной клетчатки у животных.
- По вертикали
15. Сложные углеводы, образованные остатками многих моносахаридов.
 16. Тип нуклеиновой кислоты, имеющий одноцепочный полимер и выполняющий несколько функций в клетке.
 17. Органические соединения, преобладающие в растительных клетках.
 18. Функция сократительных белков в клетке.
 19. Функция белка, в результате которой связываются и обезвреживаются чужеродные белки или микроорганизмы.
 20. Одна из важнейших функций белка.
 21. Нерастворимые в воде вещества в клетке.

Тестовые задания для текущего контроля усвоения знаний

1. Существуют протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Какие из ниже перечисленных кислот, относятся к протеиногенным?
 - А)-таурин Б)-глицин
 - В)-аспарагиновая кислота Г)-аргинин
2. В состав «идеального белка» входят 8 незаменимых аминокислот, которые синтезируются только растениями и не синтезируются организмом человека и животных и должны поступать с пищей. Какие, из перечисленных кислот, относятся к незаменимым?
 - А)-глицин Б)-изолейцин
 - В)-аргинин Г)- фенилаланин
3. Аминокислотный скор – это отношение содержания аминокислоты в 100г белка продукта к содержанию той же аминокислоты в 100г идеального белка. Какое, из ниже перечисленных значений аминокислотного сора, соответствует содержанию аминокислоты в идеальном белке?
 - А)- 0 Б)- 0, В)- 1,2 Г)- 1,0
4. Белки растительного происхождения бедны рядом аминокислот. Какие, из перечисленных ниже аминокислот, являются лимитирующими в бобовых культурах?
 - А)- лизин Б)- треонин В)- метионин Г)- цистин
5. Белки растительного происхождения бедны рядом аминокислот. Какие, из перечисленных ниже аминокислот являются лимитирующими в зерновых культурах?
 - А) – лизин Б) –треонин В) – метионин Г) - цистин
6. Белковая молекула имеет четыре уровня организации:
 - А)- первичную Б)- вторичную В)- третичную Г)- четвертичную
 Какая из перечисленных структур сохраняется при денатурации белка?
7. В ходе технологического процесса белки претерпевают различные превращения. В ходе какого технологического процесса сохраняется химический состав белка?
 - А)- денатурации Б)- гидролиз В)- ретанурация Г)- пенообразование
8. Лектины – это группа белков растительного происхождения, которые вызывают агглютинацию эритроцитов крови человека и используются для определения группы крови. В каких культурах они находятся?
 - А)- бобовые Б)-зерновые В)- масличные
9. В зависимости от молекулярной массы белки классифицируются на четыре группы. Какие, из ниже перечисленных групп белков, образуют клейковину?

А)- альбумины Б)- глобулины В)-глиадины Г)-глютенины

10. В состав белков животного происхождения входят ряд ниже перечисленных белков. Какие, из ниже перечисленных белков, входят в состав мышечной ткани?

А)- актин Б)- миозин В)- коллаген Г)- эластин

11. По усвояемости в организме человека углеводы подразделяются на усвояемые и неусвояемые или «Пищевые волокна». Какие из ниже перечисленных углеводов, относятся к «Пищевым волокнам»?

А)- целлюлоза Б)- инулин В)- гликоген Г)- крахмал

12. С точки зрения химического строения углеводы делятся на углеводы первого и второго порядка. Какие, из ниже перечисленных углеводов относятся к углеводам первого порядка?

А)- мальтоза Б)- крахмал В)- глюкоза Г)- сахароза

13. Известно, что углеводы обладают различной степенью сладости. Какое из перечисленных ниже веществ, обладает наибольшей сладостью?

А)-фруктоза Б)- мальтоза В)- раффиноза Г)-глюкоза

14. С точки зрения химического строения углеводы делятся на альдо- и кетосахара. Какие из ниже перечисленных углеводов, относятся к альдосахарам?

А)- глюкоза Б)- фруктоза В)- идоза Г)- раффиноза

15. Известно, что углеводы второго порядка в желудочно-кишечном тракте гидролизуются до моносахаридов, всасываются в кровь и поступают в печень. В форме какого, из выше перечисленных углеводов они циркулируют в крови?

А)-глюкозы Б)- фруктозы В)-галактозы Г)- арабинозы

16. В результате реакции Майяра происходит потемнение пищевых продуктов. Для протекания этой реакции требуется наличие аминокруппы и редуцирующего сахара. Какие, из ниже перечисленных углеводов, могут вступать в реакцию Майяра?

А)- сахароза Б)- глюкоза В)- фруктоза Г)- манноза

17. Потемнение пищевых продуктов могут иметь место в ряде случаев:

А)-реакция меланоидинообразования

Б)- реакция Майяра

В)- реакция связанная с действием фермента полифенолмонооксигеназы

Какая, из перечисленных выше реакций, имеет место при производстве карамели?

18. В ходе технологического процесса углеводы могут подвергаться различным превращениям. Какие, из ниже перечисленных углеводов, могут вступать в процесс спиртового брожения?

А)- мальтоза Б)- сахароза В)- глюкоза Г)- фруктоза

19. При гидролизе крахмала можно получить различные продукты. Какие из выше перечисленных продуктов, являются конечным продуктом гидролиза крахмала?

А)- эритродекстрины Б)- амилодекстрины

В)- мальтозу Г)- глюкозу

20. С точки зрения химического строения полисахариды делятся на гомо- и гетерополисахариды. Какие, из ниже перечисленных углеводов, относятся к гетерополисахаридам? А)- крахмал Б)- инулин В)- пектин Г)- целлюлоза

21. При извлечении липидов из маслиничного сырья в масло помимо липидов переходит, большая группа сопутствующих им жирорастворимых веществ. Какие из перечисленных ниже веществ, относятся к липидам?

А)- стерины Б)- изопреноиды В)- воски Г)- фосфолипиды

22. По химическому строению ВЖК, входящие в состав липидов, различаются большим разнообразием. Какие, из перечисленных ниже веществ, относятся к ПНЖК?

А)- стеариновая Б)- арахидоновая В)- линоленовая Г)- пальмитиновая

23. Коэффициент биологической эффективности липидов характеризует сбалансированность их жирнокислотного состава. Какое, из ниже перечисленных значений коэффициента биологической эффективности, соответствует идеальному липиду?

А)- 1,0 Б)- 0,7 В)- 0,5 Г)- 0

24. Липиды, входящие в состав пищевого сырья, в ходе технологического процесса претерпевают различные изменения. Какие, из перечисленных ниже реакций, связаны со сложноэфирной связью?

А)- переэтерификация Б)- гидролиз В)- окисление Г)- демарганизация

25. Липиды, входящие в состав пищевого сырья, в ходе технологического процесса претерпевают различные изменения. Какие, из перечисленных ниже реакций, связаны с углеводородным радикалом?

А)- переэтерификация Б)- гидролиз В)- окисление Г)- демарганизация

26. По химическому строению липиды условно делят на простые и сложные. Какие, из перечисленных ниже, веществ относятся к простым липидам?

А)-воски Б)-фосфолипиды В)- стерины Г)- изопреноиды

27. Кислотным числом называется показатель, характеризующий количество свободных жирных кислот, содержащихся в жире. Он выражается в миллиграммах едкого калия, затраченного на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. С какой, из ниже перечисленной реакцией, связано повышение этого числа?

А)- гидролиз Б)- переэтерификация В)- окисление Г)- демарганизация

28. Число омыления равно количеству миллиграммов едкого калия, необходимого для омыления глицеридов и нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г жира или масла. С какой, из ниже перечисленной реакцией, связано повышение этого числа?

А)- гидролиз Б)- переэтерификации В)- окисление Г)- демарганизация

29. Йодное число — показатель, характеризующий непредельность жирных кислот, входящих в состав жира. Оно выражается в процентах иода, эквивалентного галогену, присоединяющемуся к 100 г жира. С какой из ниже перечисленной реакцией, связано повышение этого числа?

А)- гидролиз Б)- переэтерификация В)- окисление

30. Прогоркание липидов – это сложный окислительно-восстановительный процесс, протекающий в липидном комплексе. С какой группой реакций он связан?

А)- реакции, связанные со сложноэфирной связью

Б)- реакции, связанные с углеводородным радикалом

31. Содержание влаги в продуктах питания колеблется в широких пределах. Какая из выше перечисленных групп продуктов обладает средней влажностью?

А) - 65-75%; Б) - 12-14%; В) - 35-42%; Г) - 5 %.

32. Вода и лед имеют ряд физических свойств. С каким из выше перечисленных свойств льда связан тот факт, что ткани замерзают быстрее, чем оттаивают, если задается одинаковая (но обратная) разность температур?

А) - температуропроводность; Б) - теплоемкость; В) - плотность;

Г) - теплопроводность.

34. Вода и лед имеют ряд физических свойств. С каким из выше перечисленных свойств воды связан тот факт, что вода расширяется при замерзании?

А) - плотность; Б) – вязкость;

В) - поверхностное натяжение;

Г) - диэлектрическая постоянная.

35. Вода обладает рядом физических свойств. С каким, из выше перечисленных свойств, связана способность воды образовывать трехмерные водородные связи, для разрушения которых необходима дополнительная энергия?

А) - высокое значение теплоемкости;

Б) - высокое значение точек плавления и кипения;

В) - поверхностное натяжение;

Г) - высокие значения теплот фазовых переходов;

Д) - характеристика показателей в тройной точке.

36. Молекулы и протоны воды и льда имеют различные свойства. С каким из ниже

перечисленных свойств, связано то, что лед состоит не только из НОН-молекул, ориентированных так, что один атом водорода расположен на линии между каждой парой кислородных атомов? А чистый лед содержит также и ионы H^+ , H_3O^+ и OH^- , а кристаллы льда не являются совершенными, и имеющие место дефекты, связанные с изменениями положения протонов, сопровождаемые новой (нейтральной) ориентацией или изменениями ионного характера?

- А) - Мобильность протона во льду выше, чем в воде;
- Б) - Небольшое увеличение электрической проводимости при замерзании воды;
- В) - Молекулы воды могут медленно диффундировать через решетку льда;
- Г) - Способность воды расширяться при замерзании.

37. Понятие «связанной влаги» можно характеризовать по-разному. По каким из ниже указанных показателей можно дать количественную оценку «связанной влаги»?

- А) - характеризует равновесное влагосодержание образца при некоторой температуре и низкой относительной влажности;
- Б) - Не замерзает при низких температурах ($-40^{\circ}C$ и ниже);
- В) - Дает полосу в спектрах протонного магнитного резонанса;
- Г) - Существует вблизи растворенного вещества и других неводных веществ и имеет свойства, значительно отличающиеся от свойств всей массы воды в системе.

38. Причины связывания влаги в пищевых продуктах различны, она может быть различна. Какая из ниже перечисленных форм влаги удаляется при высушивании, превращается в лед при замораживании, при хранении гелей из-за потери этой воды происходит синерезис, а консервирование замораживанием тканей приводит к нежелательному уменьшению способности к удержанию воды в процессе оттаивания?

- А) - органическая связанная; Б) - близлежащая влага;
- В) - мультислойная влага; Г) - влага, удерживаемая межмолекулярной матрицей.

39. Причины связывания влаги с материалом различны. Какая из нижеперечисленных характеристик соответствует монослойной влаге?

- А) - Вода, как общая часть неводного компонента;
- Б) - Вода, которая сильно взаимодействует с гидрофильными группами неводных компонентов путем вода-ион или вода-диполь ассоциации, вода в микрокапиллярах;
- В) - Вода, которая примыкает к монослою, и которая образует несколько слоев вокруг гидрофильных групп неводного компонента. Превалируют вода-вода вода-растворенное вещество-водородные связи.

40. Активность воды (a_w) – это отношение давления паров воды над данным продуктом к давлению паров воды над чистой водой при той же температуре. В зависимости от этого показателя продукты выделяют с высокой, промежуточной и низкой влажностью. Какие из перечисленных ниже продуктов обладают высокой влажностью?

- А) - Хлеб ($a_w = 0,95$); Б) - Кекс ($a_w = 0,83$) В) - Джем ($a_w = 0.82-0.94$);
- Г) - Шоколад ($a_w = 0,40$).

41. Известно, что a_w изменяется в широких пределах и по-разному влияет на рост микроорганизмов, встречающихся в пищевых продуктах, a_w может принимать различные значения. Какое из ниже указанных значений a_w соответствует росту бактерий рода *Pseudomonas*?

- А) - $a_w = 0,89$; Б) - $a_w = 0,88$; В) - $a_w = 0,65$; Г) - $a_w = 0,60$.

42. Изменение температуры и концентрации растворенного вещества при замораживании по-разному влияет на протекание химических реакций при хранении пищевых продуктов, возможны следующие комбинации:

- А) -Понижение температуры и концентрации растворенных веществ, а также воздействие другими эффектами льда;
- Б) -Понижение температуры и небольшое увеличение концентрации растворенных веществ, а также воздействие другими эффектами льда;
- В) -Понижение температуры и среднее увеличение концентрации растворенных ве-

ществ, а также воздействие другими эффектами льда;

Г) -Понижение температуры и значительное увеличение концентрации растворенных веществ, а также воздействие другими эффектами льда.

43. Витамины классифицируются на жиро - водорастворимые. Какие из перечисленных ниже витаминов относятся к водорастворимым?

А) - Ретинол (А); Б) - Кальцеферол (Д); В) - Аскорбиновая кислота (С); Г) - Ниацин (РР).

44.Какие из перечисленных ниже соединений относятся к витаминоподобным соединениям?

А)- Ретинол (А); Б)- Пиридоксин (В₆); В)- Холин; Г) Пантотеновая кислота.

45. Витамины классифицируются на жиро- водорастворимые. Какие из перечисленных ниже витаминов относятся к жирорастворимым ?

А)- Ретинол (А); Б)- Токоферол (Е); В)- Аскорбиновая кислота (С); Г)- Тиамин (В₁).

46.Витамины в организме человека выполняют различные функции. Какой из перечисленных ниже витаминов является антицинготным фактором?

А)- Аскорбиновая кислота (С); Б)- Кальциферол (Д); В)- Токоферол (Е); Г) Ретинол (А).

47. Витамины в организме человека выполняют различные функции. Недостаток или полное отсутствие какого витамина приводит к возникновению рахита?

А)- Ретинол (А); Б)- Кальциферол (Д);В)- Витамины группы В; Г)- Токоферол (Е).

48. Витамины в организме человека выполняют различные функции. Какой из перечисленных ниже витаминов регулирует процессы свертывания крови?

А)- Токоферол (Е); Б)- Хиноны (К₁, К₂); В)- Аскорбиновая кислота (С);

Г)- Кальциферол (Д).

49. Какой из перечисленных ниже витаминов полностью теряет свою биологическую активность при нагревании?

А)- Аскорбиновая кислота (С); Б)- Кальциферол (Д); В)- Токоферол (Е); Г)- Ретинол (А).

50. Какой из ниже перечисленных витаминов стоек к действию света, O₂ . к повышенным температурам в кислой среде. Однако в щелочной среде легко разрушается при нагревании(например при добавлении в тесто щелочных разрыхлителей: соды, углекислого аммония)?

А)- Ретинол (А); Б)- Ретинол (А); В)- Аскорбиновая кислота (С); Г)- Рибофлавин (В₂).

51. Какие из перечисленных ниже группы пищевых продуктов включают в свой химический состав все витамины. Кроме А, Д и Е?

А)- мука и хлебобулочные изделия; Б)- продукты детского питания; В)- напитки;

Г)- молочные продукты.

Контрольная работа

1. Какие, из приведенных ниже веществ, используются в пищевой промышленности для регулирования рН пищевых систем?

А)- янтарный ангидрид; Б)- уксусная кислота; В)- фосфорная кислота и ее соли;

Г)- фумаровая кислота.

2. При производстве пищевых продуктов вещества, входящие в состав сырья, могут претерпевать различные изменения, например:

А)- брожение; Б)- окисление; В)- гидролиз; Г)- переэтерификация.

В каких технологических операциях проявляется действие органических кислот в пищевых системах?

3. Какая, из перечисленных ниже кислот, обладает токсическим действием . в связи с чем ее применение в пищевой промышленности ограничено?

- А)- фумаровая кислота; Б)- фосфорная кислота; В)- янтарная кислота; Г)- молочная кислота.
4. Какие, из перечисленных ниже органических кислот используются в кондитерском производстве?
- А)-лимонная кислота; Б)- яблочная кислота; В)- винная кислота; Г)- адипиновая кислота.
5. Какая, из перечисленных ниже кислот, является заменителем лимонной и винной кислот?
- А)- адипиновая кислота; Б)- уксусная кислота; В)- фумаровая кислота; Г)- янтарная кислота.
6. Какие, из перечисленных ниже органических кислот, используются в безалкогольном производстве?
- А)- молочная кислота; Б)- лимонная кислота; В)-винная кислота; Г)- янтарная кислота.
7. Наличие пищевых кислот в продукте может явиться следствием естественных биохимических изменений. Какая кислота образуется из лактозы при производстве молочных продуктов?
- А) уксусная кислота; Б)молочная кислота;
В)лимонная кислота; Г)-янтарная кислота.
- 8.Ферменты класса оксидоредуктаз катализируют окислительно-восстановительные реакции. Какой из перечисленных ниже ферментов катализирует окисление тирозина кислородом воздуха?
- А)-полифенолоксидаза; Б)-каталаза; В)-липоксигеназа; Г)- пероксидаза.
9. По типу катализируемой реакции ферменты делятся на шесть классов. К какому из ниже перечисленных классов относится α -амилаза?
- А)- оксидоредуктазы; Б)- лигазы; В)- лиазы; Г)- трансферазы; Д)- гидролазы; Е)- изомеразы.
10. Гидролазы класс ферментов, гидролизующих сложные вещества до более простых, с присоединением воды по месту разрыва связи. Какой из перечисленных ниже гидролитических ферментов осуществляет гидролиз крахмала до мальтозы?
- А)- α -амилаза; Б)- β - амилаза; В)- глюкоамилаза Г)- инвертаза.
11. При получении солода активируется ряд ферментов. Какой из перечисленных ниже гидролитических ферментов осуществляет гидролиз крахмала?
- А)- амилолитические ферменты; Б)- пектолитические ферменты;
В)- протеолитические ферменты; Г)- пектолитические ферменты.
12. Протеазы в зависимости от орт их действия условно делятся на три группы
- А)-кислые; Б)- нейтральные; В)- щелочные.
- К какой группе относятся протеазы пшеницы, ржи, ячменя?
13. Активность ферментов можно выразить в следующих единицах активности:
- А)-Стандартная единица фермента; Б)-Молекулярная активность; В)-Катал.
- Какая из вышеуказанных активностей, способна осуществлять реакцию со скоростью, равной 1 молю в секунду в заданной системе измерения активности?
14. В настоящее время выделяют четыре основных фактора, определяющих каталитическую активность ферментов.
- А)-Сближение и ориентация субстрата по отношению к каталитической группе;
Б)-Напряжение и деформация: индуцированное соответствие, т.е. присоединение субстрата может вызвать конформационные изменения в молекуле фермента, которые приводят к напряжению структуры активного центра, к некоторой деформации связанного субстрата, облегчая тем самым достижение комплексом ES необходимого состояния;
В)-Общий кислотно-основной катализ;Г)-Ковалентный катализ.
- 15 Какой из выше перечисленных факторов, определяет каталитическую активность фермента, т. е. когда фермент, реагирует со своим субстратом, образуя очень неста-

бильные, ковалентно-связанные фермент-субстратные комплексы, из которых в ходе последующей реакции образуются конечные продукты?

16. Ферменты имеют ряд общих свойств и особенностей, которые отличают их от неорганических катализаторов:

А)-Огромная сила каталитического действия;

Б)-Специфичность действия ферментов. Они катализируют строго определенные реакции, благодаря чему возможна строгая упорядоченность и теснейшая взаимосвязь отдельных ферментных реакций, лежащих в основе биологического обмена веществ;

В)-Лабильность (изменчивость) ферментов.

Какая из вышеперечисленных особенностей ферментов может изменять свою активность под действием рН, температуры, присутствия активаторов или ингибиторов?

17. По типу катализируемой реакции ферменты делятся на шесть классов.

А)-Оксидоредуктазы; Б)-Трансферазы; В)-Гидролазы; Г)-Лиазы; Д)-Изомеразы;

Е)-Лигазы.

Какой из выше перечисленных классов ферментов, катализирует гидролитическое расщепление связей (пептидной, гликозидной, эфирной, фосфоэфирной и другие).

18. Специфичность действия ферментов – это способность катализировать строго определенные реакции, благодаря чему возможна строгая упорядоченность и теснейшая взаимосвязь отдельных ферментных реакций, лежащих в основе биологического обмена веществ. Выделяют следующие основные типы специфичности:

А)-абсолютная специфичность; Б)-групповая специфичность;

В)-специфичность по отношению к определенным типам реакций;

Г)-стереохимическая специфичность.

Какая группа ферментов, благодаря выше перечисленным типам специфичности, действует на группу родственных субстратов, обладающих определенными структурными особенностями?

19. Потребительские свойства функциональных продуктов включают три составляющие. Какие составляющие имеют традиционные продукты питания?

А)-пищевую ценность; Б)-вкусовые качества; В)-физиологическое воздействие.

20. В ежедневный суточный рацион человека должны входить следующие продукты питания. Какая группа продуктов является источником белков, углеводов, кальция, витаминов группы В?

А)-мясо, рыба, яйца; Б)-картофель, хлеб. крупы;

В)-молоко и молочные продукты; Г)-фрукты и овощи.

21. Теория рационального питания включает в себя три принципа. К какому принципу относятся основной обмен, мышечная деятельность, специфическое динамическое действие пищи?

А)-баланс энергии; Б)-баланс питательных веществ; В)-режим питания.

22. В соответствии со вторым принципом рационального питания, оно должно обеспечивать удовлетворение организма человека в основных пищевых веществах. Какие из перечисленных веществ являются источниками энергии?

А) -беках; Б) -жирах; В) -углеводах; Г) -витаминах; Д) -минеральных веществах.

23. В основу третьего принципа рационального питания положено четыре правила: регулярность и дробность питания, рациональный подбор продуктов и оптимальное распределение пищи в течение дня. С каким приемом пищи необходимо максимально больше употребить пищевых продуктов, в случае четырехразового питания?

А)-1-ый завтрак; Б)-2-ой завтрак; В)-обед; Г)-ужин.

24. Аминокислотный скор (АС) – это отношение содержания аминокислоты в граммах на 100г белка пищевого продукта к содержанию той же аминокислоты в 100г идеального белка. В белках сухарей сливочных из пшеничной муки высшего сорта аминокислотный скор по валину равен 1,21, по треонину – 0,79, по лизину – 0,48. Какие из этих перечисленных аминокислот, являются лимитирующими?

А)-валин; Б)-треонин; В)-лизин.

25. Энергетическая ценность пищевых продуктов – это количество энергии, высвобождаемой в организме человека из пищевых веществ продуктов питания для обеспечения его физиологических функций. При усвоении какого, из перечисленных ниже веществ в организме человека, выделяется наименьшее количество энергии?

А)-липиды; Б)-белки; В)-углеводы; Г)-органические кислоты.

26. Количественный и качественный состав белков растительного и животного происхождения варьирует в широких пределах. В каком случае аминокислотный скор будет соответствовать содержанию аминокислоты в идеальном белке?

А)-равен 1; Б)-больше 1; В)-меньше 1.

27. В построении белковой молекулы участвует 22 аминокислоты. Какие, из ниже перечисленных кислот являются незаменимыми?

А)-валин; Б)-лейцин; В)-изолейцин.

28. Пищевые продукты характеризуются разнообразным химическим составом. Какие, из ниже перечисленных веществ, относятся к пищевым волокнам?

А)-крахмал; Б)-пектин; В)-инулин.

29. Биологическая эффективность липидов пищевых продуктов, обусловленная структурными характеристиками жирных кислот и их соотношением между собой и другими пищевыми компонентами, выражается коэффициентом биологической эффективности. Какое, из указанных ниже значений, имеет коэффициент биологической эффективности идеального липида?

А)-0; Б)-0,5; В)-1.

30. К какому классу относится фермент амилаза с индексом КФ 3.2.1.1?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.

31. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

название класса:	номер класса:
а) трансферазы;	1) 1;
б) гидролазы;	2) 2;
в) оксидоредуктазы;	3) 3.

32. Апоферментом называют:

- а) небелковую часть сложного фермента;
б) белковую часть сложного фермента;
в) сложный фермент;
г) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

33. К какому классу относятся ферменты, катализирующие процессы изменения геометрической или пространственной конфигурации молекул?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
в) оксидоредуктазы; г) изомеразы.

34. Как называется центр фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента?

- а) Каталитический; б) аллостерический;
в) субстратный; г) активный.

35. Ферменты, катализирующие процессы декарбосилирования органических веществ, относятся к классу:

- а) трансфераз; б) лигаз;
в) лиаз; г) гидролаз;
д) изомераз.

36. К какому классу относится фермент лактатдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.27?

- а) Гидролазы; б) трансферазы;
в) изомеразы; г) оксидоредуктазы.

37. Клеточные ферменты, локализованные в цитоплазме, проявляют максимальную активность при рН, близком:

- а) 7; б) 2-3; в) 4-5; г) 9-10.

38. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

название класса:

номер класса:

- а) трансферазы; 1) 1;
б) оксидоредуктазы; 2) 2;
в) изомеразы; 3) 5.

39. Какие витамины относятся к водорастворимым?

- а) В₆; б) А; в) Е; г) С;
д) В₁₂; е) К; ж) Н; з) D.

40. Какой витамин имеет химическое название пиридоксин?

- а) В₂; б) Н; в) В₁; г) К; д) В₆.

41. Какой витамин имеет физиологическое название антианемический?

- а) С; б) А; в) В₁₂; г) D; д) В₂.

42. При недостатке какого витамина развивается болезнь цинга?

- а) С; б) А; в) В₁₂; г) D; д) В₅.

43. Какой витамин является одним из сильных природных антиоксидантов?

- а) А; б) В₃; в) D; г) Е; д) К.

44. Какой витамин синтезируется в организме кишечными бактериями?

- а) А; б) Н; в) В₁₂; г) D; д) С.

45. Как называются нарушения в организме, вызванные недостаточным содержанием витамина?

- а) Гипервитаминоз; б) гиповитаминоз; в) авитаминоз.

46. Никотиновая кислота и никотинамид - это витаминеры витамина:

- а) В₁; б) В₃; в) В₅; г) В₆; д) В₁₂; е) К.

47. Витамин В₁₂ содержит в своем составе катион:

- а) калия; б) кобальта;
в) натрия; г) магния;
д) цинка.

48. Основным источником витамина D являются:

- а) продукты животного происхождения;
б) растительные продукты;
в) молочные продукты.

49. Какие витамины относятся к жирорастворимым?

- а) В₆; б) А; в) Е; г) С;
д) В₁₂; е) К; ж) Н; з) D.

50. Какой витамин имеет химическое название тиамин?

- а) В₂; б) Н; в) В₁; г) К; д) В₆.

51. Какой витамин имеет физиологическое название антиксерофтальмический?

- а) С; б) А; в) В₁₂; г) D; д) В₂.

52. При недостатке какого витамина развивается болезнь рахит?

- а) С; б) А; в) В₁₂; г) D; д) В₅.

53. Какой витамин регулирует в организме процесс свертывания крови?

- а) А; б) В₃; в) D; г) Е; д) К.

54. Какой витамин синтезируется в организме под влиянием ультрафиолетовых лучей?

- а) А; б) Н; в) В₁₂; г) D; д) С.

55. Как называются нарушения в организме, вызванные избыточным накоплением витамина?

- а) Гипервитаминоз; б) гиповитаминоз; в) авитаминоз.

56. Пиридоксол, пиридоксаль, пиридоксамин - это витаминеры витамина:

- а) В₁; б) В₃; в) В₅; г) В₆; д) В₁₂; е) К.

57. Витамин D регулирует обмен ионов:

- а) натрия и калия; б) кальция и магния;
в) кальция и фосфора; г) натрия и хлора.

58. Основным источником витамина С являются:

- а) продукты животного происхождения;
б) растительные продукты;
в) молочные продукты.

59. Близкие по химической структуре соединения, обладающие одинаковыми биологическими свойствами, являются:

- а) витаминами; б) изомерами;
в) гомологами; г) витамерами.

60. Нарушения в организме, вызванные полным отсутствием витамина, называются:

- а) гипervитаминозом; б) гиповитаминозом; в) авитаминозом.

Примерные вопросы для экзамена

1. Основные положения государственной политики в области здорового питания.
2. Классификация современных продуктов питания.
3. Определение дисциплины «Химия пищи». Какие вопросы она изучает? Её место и роль в создании современных продуктов питания.
4. Основные разделы химии пищи.
5. Роль белков в питании человека. Что такое азотистый баланс и какие его виды могут наблюдаться в организме?
6. Характеристика проблемы дефицита белка и пути ее решения. Роль нетрадиционного растительного и животного сырья для пополнения ресурсов пищевого белка?
7. Синдром Квашиоркора и его последствия.
8. Что включают в себя понятия пищевая и биологическая ценность белков? Как определяется биологическая ценность белков?
9. Свойства для аминокислот.
10. Специфическая роль отдельных аминокислот (цистеина, тирозина, фенилаланина, метионина, глутаминовой и аспарагиновой) в организме.
11. Как классифицируются биологически активные пептиды в соответствии с их функциями в организме и в составе пищи?
12. Что включает в себя понятие «новые формы белковой пищи» и какова их роль в обогащении пищи лимитирующими аминокислотами?
13. Перечислите основные функциональные свойства белков. Какова их роль в технологических процессах производства пищевых продуктов?
14. Методы качественного и количественного определения белков.
15. Что такое усваиваемые и неусваиваемые углеводы? Их функции в организме человека.
16. В каких пищевых технологиях используется процесс брожения?
17. Процесс карамелизации.
18. Процесс меланоидинообразования. Факторы влияющие на образование меланоидиновых продуктов.
19. В каких пищевых технологиях используют гидролиз полисахаридов?
20. Методы определения углеводов.
21. Определение понятию «липиды» (жиры и масла). На какие группы веществ их можно разделить? Примеры основных групп липидов.
22. Определение реакциям гидролиза, гидрогенизации и перэтерификации масел и жиров. Какова их роль в технологии?
23. Определите понятие «окисление жиров». Каков его механизм и какие факторы влияют на окисление масел и жиров? Какова роль антиоксидантов при окислении жиров?

24. Приведите примеры основных превращений фосфолипидов. Какова роль фосфолипидов в технологии жиров, питания?
25. Методы выделения и анализа жиров.
26. Дайте определение понятию кислотное число.
27. Дайте определение понятию кислотное число, йодное число, число омыления.
28. Дайте определение понятию йодное число, число омыления.
29. Дайте определение понятию число омыления.
30. Роль жиров, их структурных компонентов в питании.
31. Какие химические элементы относятся к макроэлементам? Какие функции выполняют минеральные вещества в организме человека?
32. Роль кальция в организме человека?
33. Какие химические элементы относятся к микроэлементам и каковы их функции в организме человека? Какую роль играет железо в организме человека, и в каких пищевых продуктах оно содержится?
34. Какие последствия могут наблюдаться при дефиците йода в организме и как этого можно избежать?
35. Какие виды технологической обработки сырья и пищевых продуктов способствуют потере минеральных веществ?
36. Какие методы определения содержания макро- и микроэлементов вы знаете?
37. Классификация витаминов. Дайте определение этой группе химических соединений.
38. Водорастворимые витамины.
39. Жирорастворимые витамины.
40. Витаминизация пищи.
41. Краткая характеристика методов, позволяющих определять кислоты в составе продуктов.
42. Какие группы соединений определяют вкус и аромат пищевых продуктов? Какова их роль в технологии продуктов питания? Роль ароматообразующих веществ в оценке пищевой ценности продуктов питания.
43. Как можно объяснить многие аномальные физические свойства воды?
44. Функции воды в пищевых продуктах.
45. Свободная и связанная влага.
46. Активность воды. Как подразделяют пищевые продукты в зависимости от величины активности воды?
47. Роль льда в стабильности пищевых продуктов.
48. Значение активности воды для стабильности пищевых продуктов. Как влияет активность воды на микробиологическую порчу пищевых продуктов?
49. Что такое безопасность продуктов питания? Из каких критериев она складывается?
50. Перечислите источники и пути загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов.
51. Что такое генетически модифицированные продукты питания? В чем может заключаться их опасность для здоровья человека?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

4.1 Критерии оценок входного контроля

В письменной форме:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае:

1. Знание всего изученного программного материала.
2. Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи, применять полученные знания на практике.

3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

- оценка «не зачтено» в случае:

1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.

2. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.

3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

Ставится за полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.

Ожидаемые результаты:

- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических источников;

-способность саморазвития;

-умение систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из теоретических источников.

-способность к публичной коммуникации (ведения дискуссии на профессиональные темы).

4.3 Критерии рейтинговых оценок по курсу

«Химия пищи»

Зачётная оценка Рейтинговая оценка успеваемости

Зачтено 80-100 баллов

Зачтено 60-79 баллов

Зачтено 45-59

Не зачтено менее 45%

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации Количество баллов, не более Текущий контроль Рубежный контроль Итоговый контроль Сумма баллов Поощрительные баллы

Зачет 50 30 20 100 10

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, рефератов, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на лабораторных занятиях. Оценка за «автоматический» зачет должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.

Обучающиеся, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают зачёт в традиционной форме.

Рейтинговые оценки за зачёт, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.

Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено» или «не зачтено» по следующим критериям:

Зачтено (45 баллов) ставится, если:

- содержание материала раскрыто полностью;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Зачтено (45 баллов) ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Зачтено (45 баллов) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Не зачтено (менее 45 баллов) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Критерии оценки: ответа обучающегося при итоговой аттестации.

- В письменной форме:

- - оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае:
 - 1. Знание всего изученного программного материала.
 - 2. Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутри-предметные связи, применять полученные знания на практике.
 - 3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
- - оценка «не зачтено» в случае:
 - 1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.
 - 2. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.
 - 3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
- Ставится за полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков.
- В тестовой форме:
 - Оценка «не зачтено» ставится в случае правильных ответов обучающихся менее 51% вопросов.
 - Оценка «зачтено» ставится в случае правильных ответов обучающихся на 51 % и более вопросов.

Оценивание работы обучающихся на лабораторных занятиях (ЛЗ)

Критерии оценки работы обучающихся на лабораторном занятии:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если оформлены и выполнены расчеты по всем темам и материалы лабораторных занятий защищены на хорошем уровне;
- оценка «не зачтено» выставляется при отсутствии оформленных и не выполненных расчетов по всем темам, или при неудовлетворительной защите материалов лабораторных занятий.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в обсуждении вопросов ЛЗ, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы ЛЗ, твердое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

0,5 балла - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в расчетной части ЛЗ, меньшая активность на ЛЗ, неполное знание дополнительной литературы.

0 баллов - пассивность на ЛЗ, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Критерии оценки участия обучающегося в круглом столе:

- обучающийся продемонстрировал, что усвояемый материал понят (приводились доводы, объяснения, доказывающие это);
- обучающийся постиг смысл изучаемого материала (может высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию);
- обучающийся может согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в дискуссии, аргументированное мнение по проблемным вопросам с использованием знания лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, Интернет ресурсов.

0,5 балла - меньшая активность в дискуссии, недостаточно аргументированное мнение по проблемным вопросам с использованием знания лекционного курса, рекомендованной обязательной литературы.

0 баллов - пассивность, частая неготовность высказать собственное мнение по проблемным вопросам дискуссии.

Оценивание изучения литературы обучающимся:

Ожидаемые результаты:

- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических источников;

-способность саморазвития;

-умение систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из теоретических источников.

Критерии оценки:

-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);

- логическое построение и связность текста;

-полнота/глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей;

-визуализация информации как результат её обработки (таблицы, схемы, рисунок).

Пороги оценок:

1 балл —оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); логическое построение и связность текста; полнота/глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей; визуализация информации как результат её обработки (таблицы, схемы, рисунок).

0,5 балла – завышенный объем текста (превышение оригинала); логическое построение и связность текста; не полное изложение материала (отсутствуют ключевые положения, мыслей; не полная визуализация информации как результат её обработки (таблицы, схемы, рисунок).

0 баллов - содержание конспекта не содержит необходимых положений, мыслей, отсутствует визуализация информации, нет логики построения текста.

Разработал: преподаватель



Т.В. Починова