

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Биохимия питания М1.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Невзорова Т.А.

**Рецензент(ы):**

Темников Д.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г

Регистрационный № 8494315

Казань

2014

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Формирование знаний о биохимических процессах, связанных с питанием человека, включающих биохимическую и метаболическую характеристику пищеварительной системы человека, биомолекул и комплексов-компонентов пищи, путей включения пищевых субстратов в общий метаболизм организма и о проблемах регуляции и адекватности питания.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Биохимия питания" относится к дисциплинам по выбору общеобразовательного цикла дисциплин (М1.ДВ1). Проводится на 1 курсе 1 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются биохимия, физиология, цитология, молекулярная биология. Дисциплина "Биохимия питания" является основой для изучения магистрами профильных дисциплин: "Иммуномодуляторы" (М2.ДВ1), "Молекулярные аспекты патогенеза иммунной системы" (М2.ДВ4), "Молекулярная биология старения" (М2.ДВ4), а также для выполнения магистерских диссертаций.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Знает основные теории, концепции и принципы биохимии питания способен использовать эти знания в избранной области деятельности. Владеет знаниями по биохимии превращения пищевых веществ в пищеварительной системе человека и пути включения пищевых субстратов в обмен веществ организма.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Творчески использует в научной и производственной деятельности теоретические знания о зависимости адекватности рациона питания от возраста, профессии, образа жизни и индивидуальных особенностей метаболизма человека.

В результате освоения дисциплины студент:

### 1. должен знать:

- биохимическую характеристику отделов пищеварительной системы человека;
- основные классы биомолекул-компонентов пищи, их структуру, состав, содержание в пище, нормы содержания, значимость для организма человека;
- основные закономерности питания, состава пищи в норме и особенности при патологии.

## 2. должен уметь:

- оценивать качественный состав пищи;
- планировать питание на основе теоретических знаний;
- анализировать собственное питание с т.з. биохимии.

## 3. должен владеть:

знаниями о взаимосвязи компонентов продуктов питания и метаболизмом организма и применять их для объективной оценки качества питания.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

## 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

## Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Функциональная анатомия и биохимическая характеристика пищеварительной системы человека. Гормоны желудочно-кишечного тракта.	1	1-2	2	2	0	презентация
2.	Тема 2. Основные группы питательных веществ, содержание в пище, нормы потребления, функции. Биохимические пути превращения белков, липидов и углеводов в пищеварительной системе.	1	3-6	2	4	0	дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Витамины. Механизмы участия водорастворимых витаминов в биохимических реакциях. Жирорастворимые витамины и их функции	1	7-8	2	2	0	письменная работа
4.	Тема 4. Минеральные соли, микроэлементы.	1	9-10	2	1	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Рациональное питание. Метаболическая индивидуальность и проблема адекватности питания.	1	11-13	2	3	0	дискуссия
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			10	12	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Функциональная анатомия и биохимическая характеристика пищеварительной системы человека. Гормоны желудочно-кишечного тракта.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Функциональная анатомия пищеварительной системы человека и биохимическая характеристика пищеварительной системы человека. Физико-химические свойства, механизмы сокоотделения, функции, состав (в т.ч. ферменты) пищеварительных соков: слюны, желудочного сока, желчи, панкреатического, кишечных.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Гормоны желудочно-кишечного тракта: холицистокинин, секретин, вазоактивный интестинальный пептид, мотилин, соматостатин, энкефалины, грелин, обестатин, лептин и др. Классификация, происхождение, механизмы действия.

**Тема 2. Основные группы питательных веществ, содержание в пище, нормы потребления, функции. Биохимические пути превращения белков, липидов и углеводов в пищеварительной системе.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные группы питательных веществ. Соотношение основных питательных веществ в рационе. Основные питательные вещества и энергия. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Концептуальная схема углеводов. Пищевые волокна: нерастворимые, растворимые (вязкие) волокна. Биохимия пищеварения углеводов: поступление, гидролиз, всасывание. Рекомендации потребления. Пищевые источники углеводов. Изменение уровня глюкозы в крови. Гликемический индекс, гликемическая нагрузка.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Липиды. Классификация. Концептуальная схема липидов. Содержание жирных кислот в маслах. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Транс-жиры. Содержание холестерина в пище. Пищевые источники липидов. Биохимия переваривания и абсорбции липидов. Липопротеины. Белки. Концептуальная схема белков. Пищевые источники белков. Биохимия переваривания и абсорбции белков. Подсчет суточной нормы белков. Азотистый баланс.

**Тема 3. Витамины. Механизмы участия водорастворимых витаминов в биохимических реакциях. Жирорастворимые витамины и их функции**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Витамины. Функции витаминов. Антиоксиданты. Механизмы участия водорастворимых витаминов в биохимических реакциях. Переваривание и абсорбция витаминов.

Биодоступность. Пищевые источники водорастворимых витаминов. Нормы суточного потребления. Токсичность. Провитамины. Витамины и диеты. Советы по Сохранение Витаминов составе пищевых продуктов. Фитохимическое цветовое руководство.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Жирорастворимые витамины. Биологические функции жирорастворимых витаминов.

Переваривание и абсорбция витаминов. Биодоступность. Пищевые источники. Нормы суточного потребления. Токсичность. Провитамины. Витамины и диеты. Витамины А, Д, Е, К.

**Тема 4. Минеральные соли, микроэлементы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Вода. Функции, содержание в пище. Минеральные соли, макроэлементы. Абсорбция, биодоступность. Токсичность. Пищевые источники. Нормы суточного потребления. Функции макроэлементов, механизм участия в метаболизме. Натрий, калий, кальций, фосфор, магний, хлор, сера.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Микроэлементы: железо, медь, цинк, селен, фтор, хром, йод, молибден, марганец и др. Абсорбция, биодоступность. Токсичность. Пищевые источники. Нормы суточного потребления. Функции микроэлементов, механизм участия в метаболизме. Биологически активные добавки.

**Тема 5. Рациональное питание. Метаболическая индивидуальность и проблема адекватности питания.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Рациональное питание. Метаболическая индивидуальность и проблема адекватности питания. Принципы сбалансированного питания. Пищевые пирамиды: 1992 - 2011. Пирамида физической активности.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Алкоголь. Питание при патологии, принципы и подходы на основе биохимических данных: сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания. Вес организма человека и контроль питания. Физическая активность.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1	Тема 1. Функциональная анатомия и биохимическая характеристика пищеварительной системы человека. Гормоны желудочно-					

кишечного тракта.

1	1-2	подготовка к презентации	8	презентация
---	-----	-----------------------------	---	-------------

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Основные группы питательных веществ, содержание в пище, нормы потребления, функции. Биохимические пути превращения белков, липидов и углеводов в пищеварительной системе.	1	3-6	подготовка к дискуссии	12	дискуссия
3.	Тема 3. Витамины. Механизмы участия водорастворимых витаминов в биохимических реакциях. Жирорастворимые витамины и их функции	1	7-8	Подготовка к письменной работе по водорастворимым витаминам	8	письменная работа
4.	Тема 4. Минеральные соли, микроэлементы.	1	9-10	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
5.	Тема 5. Рациональное питание. Метаболическая индивидуальность и проблема адекватности питания.	1	11-13	Рацион питания для различных групп населения (возраст, пол, вид деятельности, образ жизни и т.п.)	12	дискуссия
Итого					50	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Биохимия питания" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия, включающие подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях: дискуссии, коллоквиумы, решение комплексных ситуационных заданий в рамках конкретных тем.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Функциональная анатомия и биохимическая характеристика пищеварительной системы человека. Гормоны желудочно-кишечного тракта.**

презентация , примерные вопросы:

Подготовка доклада и презентации на тему "Гормоны желудочно-кишечного тракта" в зависимости от гормона. Классификация, происхождение, механизмы действия.

### **Тема 2. Основные группы питательных веществ, содержание в пище, нормы потребления, функции. Биохимические пути превращения белков, липидов и углеводов в пищеварительной системе.**

дискуссия , примерные вопросы:

Дискуссия на темы: Липиды и Белки в биохимии питания. Рассматриваются и обсуждаются вопросы о важности этих биомолекул для организма человека. Негативное действие с биохимической точки зрения. Обсуждаются ситуационные задачи. Рассматриваются современные концепции об участии этих биомолекул, их качественный состав в метаболизме человека. Критерии пищевой ценности белков, жиров и углеводов.

### **Тема 3. Витамины. Механизмы участия водорастворимых витаминов в биохимических реакциях. Жирорастворимые витамины и их функции**

письменная работа , примерные вопросы:

Письменная работа на тему "Жирорастворимые витамины" в зависимости от витамина: А, D, Е, К. Необходимо привести структуру, происхождение, биологические функции, биохимию процессов переваривания и абсорбции витаминов. Оценить Биодоступность. Оценить важность витаминов и сочетание их поступления и дальнейшего эффекта на организм в зависимости от диеты.

### **Тема 4. Минеральные соли, микроэлементы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовить таблицу по микроэлементам: железо, медь, цинк, селен, фтор, хром, йод, молибден, марганец и др. Указать: способ абсорбции, биодоступности, токсичности, пищевые источники, нормы суточного потребления, функции (механизм участия в метаболизме). В течение суток записывать в тетрадь все употребленные блюда, выпитую жидкость, зафиксировать все виды физической активности. Рассчитать ценность компонентов пищи, калорийность с учетом физической активности и т.д. с помощью, например, сайта: <https://www.supertracker.usda.gov/default.aspx>

### **Тема 5. Рациональное питание. Метаболическая индивидуальность и проблема адекватности питания.**

дискуссия , примерные вопросы:

Дискуссия на темы: алкоголь, особенности диет при сахарном диабете, сердечно-сосудистых заболеваниях, питание и контроль веса организма. Физическая активность. Особенности питания лиц, занимающихся умственным трудом и студентов. Обсуждение рассчитанных показателей суточной активности и рациона питания.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Темы контрольных работ для текущего контроля

1. Молекулярные механизмы секреции соляной кислоты и ее роль в пищеварении.
2. Свойства гормонов ЖКТ и их участие в регуляции секреции пищеварительных соков.
3. Незаменимые аминокислоты и их содержание в продуктах питания.
4. Регуляторные пептиды.
5. Липазы, участвующие в усвоении жиров.
6. Биологическое значение холестерина

7. Биохимические механизмы симптомов возникающих при недостатке витаминов группы В
8. Основные принципы рационального питания.
9. Понятие "пробиотики", их влияние на здоровье человека
10. Пищевая ценность белков, жиров и углеводов
11. Основные пищевые источники витаминов группы В
12. Значение пищевых волокон для питания.
13. Антивитамины как лекарственные препараты.
14. Значение питания для жизнедеятельности человека
15. Усвоение простых и сложных сахаров
16. Сбалансированность питания по составу питательных веществ.

Темы контрольных работ для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Функциональная анатомия пищеварительной системы человека и состав пищеварительных соков.

2. Метаболическая индивидуальность человека.

3. Особенности питания лиц, занимающихся умственным трудом и студентов

4. Мембранные пищеварение: преимущества и недостатки.

5. Ресинтез жиров в эпителиальных клетках кишечника.

6. Биологическая активность продуктов ограниченного протеолиза белков.

7. Гормональная регуляция мобилизации жиров при стрессе

Темы для самостоятельной работы и вопросы для контроля

1. Значение питания для жизнедеятельности человека.

2. Три основные функции питания.

3. Антивитамины, механизмы их действия.

4. Витамины и их классификация. Механизмы участия витаминов в обмене веществ

5. Основные показатели пищевой ценности белков.

6. Роль фосфолипидов в усвоении жиров

7. Значение углеводов в питании. Простые и защищенные углеводы.

8. Механизм участия ретинола в зрительном акте.

9. Жиры, пищевая ценность и усвоение в организме.

10. Жирорастворимые витамины. Биосинтез витаминов А и Д.

11. Балластные вещества (пищевые волокна), значение в питании.

12. Метаболическая индивидуальность человека и проблема адекватности питания

13. Железо, усвоение, транспорт, мобилизация из запасных форм.

14. Проблема йоддефицитного состояния.

15. Сбалансированное питание. Проблема ожирения.

16. Состав пищеварительных соков в ЖКТ.

17. Гормоны желудочно - кишечного тракта. Локализация и функции.

18. Трансформация информации, поступившей с рецепторов языка в пищевой центр в сигналы центральной нервной системы.

19. Состав пищеварительных соков. Участие компонентов слюны (хлористый натрий, ионы Са, Mg, K, слизь, лизоцим, амилаза, липаза) в усвоении пищи.

20. Роль желчных кислот и их солей, фосфолипидов в переваривании липидов. Факторы, способствующие образованию камней в желчных путях.

21. Биохимический механизм образования соляной кислоты. Роль соляной кислоты.

Специфичность липазы желудка

22. Желчь, ее состав, роль в эмульгировании жиров.

23. Состав сока поджелудочной железы. Роль ферментов: трипсиногена, химотрипсиногена, липазы, различных нуклеаз, амилазы в пищеварении.

24. Ферменты аминопептидаза, дисахарида, олигосахарида, фосфатаза, нуклеотидазы, фосфолипаза и их субстраты..
25. Гормоны желудочно-кишечного тракта: холецистокинин, секретин.
26. Критерии пищевой ценности белков, жиров и углеводов.
27. Защищенные углеводы пищевые волокна и пробиотики.
28. Витамины, механизм участия витаминов группы В в биохимических реакциях. Функции жирорастворимых витаминов. Антивитамины.
29. Минеральные соли и микроэлементы. Проблема йоддефицитных состояний. Молекулярные механизмы биологической активности селена.
30. Биологически активные добавки. Проблема безопасности новых пищевых продуктов, полученных с использованием биоинженерных технологий.
31. Биохимические пути превращения белков, жиров и углеводов в пищеварительной системе.
32. Холестерин, биологическое значение. Защищенные углеводы пищевые волокна и пробиотики.
33. Влияние ЦНС на стимуляцию выделения пищеварительных соков в желудочно-кишечном тракте и на функции других органов и систем
34. Состав пищеварительных соков. Участие компонентов слюны (хлористый натрий, ионы Ca, Mg, K, слизь, лизоцим, амилаза, липаза) в усвоении пищи.
35. Желчь, ее состав. Роль желчных кислот и их солей, фосфолипидов в переваривании липидов. Факторы, способствующие образованию камней в желчных путях.
36. Состав сока поджелудочной железы. Роль ферментов: трипсиногена, химотрипсиногена, липазы, различных нуклеаз, амилазы в пищеварении.
37. Вазоактивный интестинальный полипептид (ВИП), мотилин, соматостатин. Энкефалины (пентапептиды), энтероглюкагон
38. Биохимический механизм образования соляной кислоты. Роль соляной кислоты.
39. Специфичность липаз желудка.
40. Факторы, способствующие образованию камней в желчных путях.

### **7.1. Основная литература:**

Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с.- Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология: учебник + CD. Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И. и др. / Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной. 2010. - 752 с - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970415375-0015.html>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Биохимия животных, Рогожин, Василий Васильевич, 2009г.

Биохимия животных с основами физиологии химии, Хазипов, Нариман Залилович; Аскарова, Альфия Наримановна; Тюрикова, Раиса Павловна, 2010г.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Биологически активные добавки - [www.nmiff.ru](http://www.nmiff.ru)

Биология человека, пищеварительная система - [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)

Лечебное питание при нарушениях обмена - <http://medkarta.com>

Медицина и биология, минеральный обмен - [www.medbiol.ru](http://www.medbiol.ru)

Спортивное питание - [www.spjrtivnoepitanie.ru](http://www.spjrtivnoepitanie.ru)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Биохимия питания" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Биохимия и молекулярная биология .

Автор(ы):

Невзорова Т.А. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.

Рецензент(ы):

Темников Д.А. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.