

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям



О.И. Чуприс  
2019 г.

Регистрационный № УД-6435/уч.

### Нутрициология

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 80 11 Биохимия  
профилизация Фундаментальная и прикладная биохимия

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 80 11-2019 и учебного плана УВО № G 31-020/уч. 2019 г., утвержденного 11.04.2019 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

А.Г. Чумак, заведующий кафедрой физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

В.А. Кульчицкий, заместитель директора ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси», доктор медицинских наук, профессор, академик НАН Беларуси

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой физиологии человека и животных (протокол № 16 от 18.04.2019 г.);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 4 от 22.04.2019 г.)

Зав. кафедрой  
физиологии человека и животных,  
профессор



А.Г. Чумак

# **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **Цели и задачи учебной дисциплины**

**Цель** дисциплины – на основе системного междисциплинарного научного подхода сформировать у студентов основные представления о биохимических и физиологических механизмах поддержания пищевого гомеостаза человека в разнообразных условиях существования.

## **Задачи учебной дисциплины:**

1. Сформировать у обучаемых компетентное представление о химическом составе и биохимических свойствах компонентов пищи, основных нутриентах, биохимических и физиологических процессах их потребления, переработки и усвоения в организме человека.

2. Развить у студентов магистратуры способность понимать и самостоятельно осведомленно интерпретировать особенности пищевого поведения, разработки пищевых рационов и систем питания различных категорий населения с учетом энергетического и пластического обмена и потребностей.

3. Выработать у обучаемых навыки составления систем питания и рационов с учетом пола, возраста и особенностей образа жизни на основе научного компетентного подхода.

4. Организовать условия для выработки у обучающихся способностей в умении организовать исследовательскую работу, направленную на выявление у заинтересованного контингента населения закономерностей и подходов, нацеленных на формирование здорового питания.

## **Место учебной дисциплины в системе подготовки магистра**

Учебная дисциплина относится к государственному компоненту учебного плана и входит в учебный модуль «Современные аспекты биохимии».

**Связи** с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Структурная биохимия», «Физиология человека и животных». Программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по учебным дисциплинам «Прикладная биохимия», «Биохимия витаминов».

## **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Нутрициология» совместно с другими дисциплинами модуля «Современные аспекты биохимии» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

УК-2 «Быть способным к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к инновационной, научно-исследовательской и научно-образовательной деятельности, выдвижению самостоятельных гипотез, работе в условиях неопределенности»;

УПК-1 «Владеть современными биохимическими и молекулярно-биологическими методами, используемыми в медицинской биохимии, фармакологии, судебной экспертизе, при производстве лекарственных препаратов и продуктов питания, в экологическом мониторинге, быть способным применять знания о принципах рационального питания, структуре, биосинтезе и видах биологической активности вторичных метаболитов растений для решения прикладных задач биохимии и биотехнологии».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- классические и современные представления о составе, свойствах и значении пищевых продуктов, особенностях их производства и реализации;
- основные понятия современной физиологии и биохимии питания, относящиеся к пищевому поведению, процессу потребления и усвоения нутриентов, нейро-гуморальному и нейро-иммунному контролю процессов пищеварения и питания, включая характеристику современных теорий и особенности существующих типов питания;
- состав пищевых продуктов (основные пищевые вещества и компоненты, превращение и взаимовлияние нутриентов и непищевых веществ, пищи)
- нормы физиологических потребностей различных групп населения в пищевых веществах (макро- и микронутриентах, витаминах) и энергии, методы определения фактического питания с учетом групповых и индивидуальных особенностей;
- современное понимание молекулярных механизмов регуляции витальных функций с учетом пищевых запросов организма.

**уметь:**

- самостоятельно анализировать и излагать современные представления и теории о структуре и функциях органов системы пищеварения в отношении поиска, потребления и переработки пищевых веществ;
- давать определения и систематизировать представления о молекулярных, клеточных, органных и системных механизмах превращения нутриентов в организме;
- проводить классификацию и использовать методы оценки статуса питания, биологические последствия действия недостатка и избытка компонентов пищи;

**владеть:**

- современными биохимическими и физиологическими методиками оценки пищевого поведения человека,
- методами расчета пищевой и энергетической ценности пищевых продуктов, оценки пищевого статуса и состояния питания организма;

– методами составления пищевого рациона с учетом групповых и индивидуальных особенностей.

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Нутрициология» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 108 часов, в том числе 42 аудиторных часа, из них: лекции – 30 часов, практические занятия – 10 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. Введение**

Основные понятия общей нутрициологии. Наука о питании в ряду связанных дисциплин. Роль пищи в энергетическом и пластическом обмене.

Классификация видов пищи. Макронутриенты и микронутриенты. Минеральные вещества пищи. Защитные компоненты пищевых продуктов. Компоненты пищи, негативно влияющие на процессы жизнедеятельности.

Биохимические и физиологические составляющие науки о питании. История представлений о питании. Пищевая ценность продуктов питания. Технологии обогащения продуктов питания. Функциональные продукты. Системы питания.

### **Раздел 2. Физиология пищеварения и всасывания**

Функции системы пищеварения. Типы пищеварения у человека по локализации (внутриклеточное, внеклеточное дистантное и мембранное) и источнику (собственное, симбионтное, аутолитическое) пищеварительных ферментов. Строение и активность железистой клетки. Белок-, мукоид- и минерал-секретирующие пищеварительные железы. Секреторный цикл.

Пищеварение в полости рта. Функции слюнных желез, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

Пищеварение в желудке. Механизмы желудочной секреции ферментов и соляной кислоты, ее регуляция. Состав желудочного сока человека, его ферменты, кислотность.

Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Структурные и функциональные особенности мембранного пищеварения.

Ферментативный состав и пищеварительные свойства панкреатического сока. Желчь, ее состав и участие в дуоденальном пищеварении. Механизмы образования и регуляция выделения желчи. Барьерная и детоксикационная функция печени.

Пищеварение в тощей и подвздошной кишках. Всасывание в пищеварительной системе. Современные представления о механизмах всасывания воды, минеральных веществ, аминокислот, сахаров, жирных кислот и витаминов.

Функции толстой кишки. Микробиота желудочно-кишечного тракта и ее роль в процессах жизнедеятельности.

Двигательная активность органов желудочно-кишечного тракта. Гладкомышечный аппарат желудка и кишечника, его иннервация интрамуральными и экстрамуральными нервами. Роль автономной нервной системы в нейро-гуморальной регуляции моторики желудка и кишечника.

Бульбарные, гипоталамические и корковые центры, принимающие участие в регуляции пищеварения, всасывания и моторики желудочно-кишечного тракта. Гормоны пищеварительного тракта. Периодическая деятельность пищеварительного тракта.

Вклад сенсорных систем в регуляцию пищеварения и всасывания. Структурные и функциональные особенности вкусового и обонятельного анализаторов. Клеточные механизмы вкусовой и обонятельной рецепции: роль ионотропных и метаботропных мембранных рецепторов в формирование вкусовых ощущений. Аппетит и голод, роль лимбической системы мозга в их регуляции. Непереносимость пищи.

### **Раздел 3. Биохимические и физиологические особенности питания**

Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие гомеостаза. Общее представление об обмене и специфическом синтезе белков, жиров и углеводов в организме. Обмен воды. Минеральный обмен.

Белки как компоненты пищи, их физико-химические свойства. Переваривание и всасывание продуктов гидролиза белков. Пищевая ценность белка. Оценка качества пищевых белков. Потребность в белке и нормы его потребления. Содержание в пище и удовлетворение потребностей. Азотистый баланс при различных функциональных состояниях.

Жиры пищи. Переваривание, всасывание и транспорт липидов в организме. Липопротеины плазмы крови. Обмен липидов в органах и тканях.

Незаменимые жирные кислоты, их роль и потребность в организме. Содержание жира в пищевых продуктах. Холестерин. Гормональная и нейро-гуморальная регуляция липидного обмена.

Классификация и свойства углеводов пищи. Их пищевая ценность. Переваривание и всасывание углеводов пищи. Гликемический индекс углеводов. Вкусовые особенности углеводов. Пищевые волокна и их функции в питании. Потребность в углеводах. Особенности углеводного питания разных контингентов населения.

Витамины в питании и профилактика витаминного дефицита. Потребность в витаминах. Современная классификация витаминов. Авитаминозы и гиповитаминозы. Потери витаминов при кулинарной обработке пищи.

Минералы тела и их восполнение питанием. Пища как источник минеральных веществ. Макро- и микроэлементы.

Вода как важнейший компонент питания. Водный обмен при различных видах деятельности.

Непищевые компоненты пищи. Терпены, Фенолы и полифенолы. Тиолы. Лигнаны.

Биохимическая и физиологическая характеристика основных продуктов питания. Основные химические процессы, происходящие при тепловой кулинарной обработке. Обработка фруктов и овощей. Тепловая обработка мяса, рыбных продуктов. Изменение пищевой ценности продуктов при тепловой обработке. Пища как источник токсических и биологически

активных веществ. Природные компоненты пищи, оказывающие неблагоприятное действие.

Особенности питания детей и подростков, спортивное питание, питание пожилых людей и лиц, находящихся в особых условиях жизнедеятельности.

#### **Раздел 4. Основной обмен и его регуляция**

Основной и рабочий обмен. Физиологическая калориметрия. Дыхательный коэффициент и его значение. Суточные, сезонные и экологические изменения основного обмена у представителей разных возрастных и профессиональных групп населения. Обмен энергии и размер тела.

Пищевые и питательные вещества. Нормы питания. Белковое питание при различных условиях. Значение в питании углеводов и жиров. Вкусовые вещества. Витамины и их роль в обмене веществ. Значение минеральных веществ, микроэлементов и воды для организма. Регуляция водного и солевого обмена.

Обмен веществ как источник образования тепла. Суточный ход изменения температуры тела у человека. Химическая и физическая терморегуляция. Теплопродукция и теплоотдача.

#### **Раздел 5. Методы исследования фактического питания человека**

Лабораторные методы оценки состояния питания. Биомаркеры пищевого статуса. Статические биохимические тесты обеспеченности пищевыми веществами. Функциональные тесты.

Методы изучения фактического потребления пищи. Источники получения информации о питании населения. Классификация и общая характеристика методов изучения индивидуального потребления пищи.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение	4						
2	Физиология пищеварения и всасывания	10						тесты
3	Биохимические и физиологические особенности питания	12					2 (ДО)	Открытое эвристическое задание в LMS Moodle
4	Основной обмен и его регуляция	4						
5	Методы исследования фактического питания человека		10					Устные опросы Тестирование

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Перечень основной литературы**

1. Нутрициология : учебник / Л.З. Телль [и др.]. – М.: Литтерра, 2018.– 544 с. : ил.
2. Общая нутрициология: Учебное пособие /А.Н.Мартинчик, И.В.Маев, О.О.Янушевич. -М.: МЕДпресс-информ, 2005. — 392 с., илл.
3. Физиология автономной нервной системы: курс лекций //А.Г. Чумак Минск: БГУ, 2010.–215 с.: ил.
4. Чумак А. Г. , Руткевич С.А. , Каравай Т.В. . Возбуждение и торможение интероцептивных рефлекторных реакций – Минск: БГУ, 2014. – 231 с.: ил.
5. К.В. Судаков. Нормальная физиология. М.:, Геотар, 2015. 450 с.: ил.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Brody, Tom. Nutritional biochemistry. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press. 1999.
2. Keith N. F. Metabolic Regulation, A Human Perspective, Second Edition. Portland Press, 2003.
3. Чумак А.Г. Методы исследования активности афферентных систем //А.Г. Чумак Минск: БГУ, 2008.–115 с.
4. Чумак А.Г., Руткевич С.А. Исследование биоэлектрической активности возбудимых тканей в условиях острого опыта: методические указания. Учебно-методическое пособие // А.Г.Чумак, С.А. Руткевич Мн.: БГУ, 2014.- 35 с

### **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки**

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и практических занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценке открытого (эвристического) задания учитывается самобытность (оригинальность) созданного образовательного продукта, но непременно с учетом его соответствия существующим научным взглядам по физиологии.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Нутрициология» учебным планом предусмотрен экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на практических занятиях – 50 %;
- выполнение открытого эвристического задания – 25 %;
- выполнение теста – 25 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %.

### **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы**

Управляемая самостоятельная работа (консультационно-методическая поддержка и контроль) осуществляется преимущественно в дистанционной форме и обеспечивается средствами образовательного портала БГУ LMS Moodle. Приоритетным направлением для разработки УСР в дистанционной форме являются открытые задания как основной содержательный элемент эвристического обучения.

1. Открытые эвристические задания когнитивного типа на образовательном портале LMS Moodle по теме «Физиология всасывания нутриентов»  
(Форма контроля – проверка аналитического отчета по заданию, представленного на образовательном портале LMS Moodle).
2. Составление аннотированного библиографического обзора по теме «Новое в нутрицевтике» на образовательном портале LMS Moodle  
(Форма контроля – проверка аннотированного библиографического обзора по теме, представленного на образовательном портале LMS Moodle).

### **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

При организации образовательного процесса используется метод проектного обучения, который предполагает организацию учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта;

### **Примерная тематика практических занятий**

1. Определение основного и рабочего обмена по таблицам. Составление личного пищевого рациона (4 часа).
2. Определение индивидуального дыхательного коэффициента и оценка питания (6 часов).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>2</sup>
Прикладная биохимия	Биохимии	Нет	Изменений не требуется. протокол № 16 от 18.04.2019 г.
Биохимия витаминов	Биохимии	Нет	Изменений не требуется. протокол № 16 от 18.04.2019 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
 \_\_\_\_\_ (название кафедры) (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ученая степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_