



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Ю.С. Хотимченко

«21» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента фармации и фармакологии и

Е.В.Хожаенко

«21»декабря 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Биохимические и физиологические основы нутрициологии

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Интегративная нутрициология (совместно с ФГБУН "ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи")

Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. №№ 934.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента фармации и фармакологии протокол от «21» декабря 2021 г. № 4

Директор Департамента реализующего структурного подразделения Кумейко В.В.

Составители: Шокур О.А., Ким Е.М.

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование систематизированных знаний о биохимических и физиологических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организма, а также изучение взаимодействия систем организма, понимание механизмов регуляции функций здорового организма.

Задачи:

- сформировать систему фундаментальных знаний о химических превращениях в организме углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, а также о биологической роли молекул с преимущественно регуляторными функциями;
- дать основы биоэнергетики и биокатализа,
- сформировать целостное представление об обмене веществ организма и регуляции метаболических процессов;
- сформировать представление о необходимых условиях протекания обменных процессов, лежащих в основе жизнедеятельности человека.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
экспертно-аналитический	ПК-4 Способен оценивать клеточный, субклеточный и молекулярный уровень физиолого-биохимических механизмов формирования нутриционно-метаболического статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов и раскрытие биохимических механизмов оптимизации нутриционного статуса различных групп населения.	ПК-4.1 Изучает физиолого-биохимические механизмы формирования нутриционно-метаболического статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. ПК-4.2 Определяет условия дисбаланса потребления нутриентов. ПК-4.3 Раскрывает биохимические механизмы оптимизации нутриционного статуса различных групп населения. ПК-4.4 Определяет физиологические потребности человека в энергии и пищевых веществах.
экспертно-аналитический	ПК-6 Способен оценивать потребности	ПК-6.1 Определяет и анализирует биологическую роль микронутриентов,

	человека в различные физиологические периоды в микроэлементах, питательных веществах, энергии и биологически активных веществах.	минорных биологически активных веществ, их необходимость в рационе питания. ПК-6.2 Определяет физиологические потребности человека в различные физиологические периоды в микроэлементах, питательных веществах, энергии и биологически активных веществах. ПК-6.3 Разрабатывает научно обоснованные рекомендации по ликвидации дефицита пищевых веществ и биологически активных компонентов
научно-исследовательский	ПК-12 Способен к осуществлению прикладных и практических проектов по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.	ПК-12.1 Разрабатывает концепцию и план реализации проекта на основе знаний процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека с учетом возможных ресурсов, рисков, сценариев, других вариативных параметров, предлагает процедуры и механизмы мониторинга реализации и результатов проекта. ПК-12.2 Использует методы и алгоритмы организации и осуществления деятельности прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека. ПК-12.3 Осуществляет координацию и контроль в процессе реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации в случае необходимости, определяет зоны ответственности членов команды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Изучает физиолого-биохимические механизмы формирования нутриционно-метаболического статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов на клеточном,	<b>Знает</b> физиолого-биохимические механизмы формирования нутриционно-метаболического статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. <b>Умеет</b> определять разные виды дефицитов по имеющимся данным о дисбалансе организма

субклеточном и молекулярном уровнях.	<b>Владеет</b> методами оценки нарушений нутритивного статуса организма
ПК-4.2 Определяет условия дисбаланса потребления нутриентов.	<b>Знает</b> роль дисбалансов нутрицевтиков в патогенезе <b>Умеет</b> определять условия дисбаланса потребления нутриентов. <b>Владеет</b> методами анализа дисбалансов и их корректировки
ПК-4.3 Раскрывает биохимические механизмы оптимизации нутриционного статуса различных групп населения.	<b>Знает</b> биохимические механизмы и принципы оптимизации алиментарного статуса населения в современных условиях <b>Умеет</b> выявлять причинно-следственные связи между нутритивным статусом и образом жизни индивида <b>Владеет</b> навыками оптимизации нутриционного статуса различных групп населения
ПК-4.4 Определяет физиологические потребности человека в энергии и пищевых веществах.	<b>Знает</b> нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах различных групп населения <b>Умеет</b> определять нормы потребления энергии и пищевых веществ в зависимости от образа жизни индивида <b>Владеет</b> методами выявления индивидуальных особенностей обмена веществ индивида
ПК-6.1 Определяет и анализирует биологическую роль микронутриентов, минорных биологически активных веществ, их необходимость в рационе питания.	<b>Знает</b> биологическую роль микронутриентов, минорных биологически активных веществ <b>Умеет</b> определять дисбаланс микронутриентов, минорных биологически активных веществ <b>Владеет</b> методами гармонизации рационов в зависимости от выявленных дисбалансов микронутриентов, минорных биологически активных веществ
ПК-6.2 Определяет физиологические потребности человека в различные физиологические периоды в микроэлементах, питательных веществах, энергии и биологически активных веществах.	<b>Знает</b> нормы физиологических потребностей в питательных веществах и нутриентах в различные физиологические периоды человека <b>Умеет</b> определять дисбалансы пищевых веществ и нутриентов <b>Владеет</b> методами гармонизации рационов в зависимости от выявленных дисбалансов
ПК-6.3 Разрабатывает научно обоснованные рекомендации по ликвидации дефицита пищевых веществ и биологически активных компонентов	<b>Знает</b> методические подходы и рекомендации по составлению рационов при дефиците пищевых веществ и биологически активных компонентов <b>Умеет</b> определять дисбалансы пищевых веществ и нутриентов <b>Владеет</b> методами гармонизации рационов в зависимости от выявленных дефицитов
ПК-12.1 Разрабатывает концепцию и план реализации проекта на основе знаний процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека с учетом	<b>Знает</b> процессы и явления, происходящие на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека <b>Умеет</b> оценивать возможные риски при планировании и проведении проектов <b>Владеет</b> методами мониторинга и оценки процессов при реализации проектов

возможных ресурсов, рисков, сценариев, других вариативных параметров, предлагает процедуры и механизмы мониторинга реализации и результатов проекта.	
ПК-12.2 Использует методы и алгоритмы организации и осуществления деятельности прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.	<p><b>Знает</b> биохимические, биофизические и физиологические процессы и явления, происходящие на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека</p> <p><b>Умеет</b> оценивать возможность применения различных методов для изучения заданных свойств и явлений</p> <p><b>Владеет</b> методами и алгоритмами организации и осуществления деятельности прикладных и практических проектов</p>
ПК-12.3 Осуществляет координацию и контроль в процессе реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации в случае необходимости, определяет зоны ответственности членов команды.	<p><b>Знает</b> способы определения основных критических точек, играющих решающее значение при реализации проекта</p> <p><b>Умеет</b> оперативно корректировать отклонения в процессе реализации проекта, вносит дополнительные изменения в план реализации в случае необходимости, определяет зоны ответственности членов команды.</p> <p><b>Владеет</b> навыками осуществления координации и контроля в процессе реализации проекта</p>

## 1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лек электр.	
Лр	Лабораторные работы
Лр электр.	
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
	И прочие виды работ

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1.	Раздел 1. Введение в биохимию. Химия жизни.		2						
2.	Раздел 2. Белки. Характеристика и биологическая роль белков.		2		4				
3.	Раздел 3. Обмен углеводов		2		4				
4.	Раздел 4. Биологическая роль липидов		4		4				
5.	Раздел 5. Ферменты. Роль в организме человека.		4		4				
6.	Раздел 6. Регуляция метаболизма и физиологические основы нутрициологии		4		2				
Итого:		2	18	18	-	-	27	45	Экзамен

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ 18 ЧАСОВ

##### Раздел 1. Введение в биохимию. Химия жизни.

Биохимия: предмет, задачи и методы, основные разделы и понятия.

##### Раздел 2. Белки. Характеристика и биологическая роль белков.

Роль белков в организме. Аминокислоты - структурные компоненты белковой молекулы. Уровни структурной организации белков. Фолдинг. Полиморфизм молекул. Наследственные изменения первичной структуры белков-ферментов. Сложные белки. Характеристика, строение и биологическая роль некоторых сложных белков.

##### Раздел 3. Обмен углеводов

Биологическая роль углеводов. Переваривание и всасывание углеводов.

Метаболизм глюкозы.

#### **Раздел 4.** Биологическая роль липидов

Обмен липидов. Биологическая роль липидов. Переваривание липидов. Депонирование жиров. Окисление жирных кислот. Энергетический выход  $\beta$ -окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Биосинтез триглицеридов, фосфолипидов и холестерина. Синтез и распад кетонных тел.

#### **Раздел 5.** Ферменты. Роль в организме человека.

Природа ферментов, строение. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Необратимые и обратимые (конкурентные и неконкурентные) ингибиторы. Механизмы регуляции активности отдельных ферментов. Регуляция ферментативных цепей. Ключевые ферменты. Полиферментные комплексы.

**Раздел 6.** Регуляция метаболизма и физиологические основы нутрициологии.

Регуляция метаболизма. Гормоны, определение понятия и свойства. Классификации гормонов. Этапы метаболизма гормонов. Рецепторы и механизм действия гормонов. Биохимия крови

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ 18 ЧАСОВ**

Лабораторная работа 1: Хроматографические методы разделения аминокислот: Разделение аминокислот методом тонкослойной хроматографии.

Лабораторная работа 2: Спектрофотометрический метод определения белка по методу Брэдфорд.

Лабораторная работа 3: Определение активности ферментов.

Лабораторная работа 4: Определение гликогена в тканях.

Лабораторная работа 5. Определение витаминов.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Цель самостоятельной работы обучающегося – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.



Процесс организации самостоятельной работы обучающегося включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий

## **V.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

По мере освоения материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы обучающихся по сбору и обработке литературного материала для расширения области знаний по изучаемой дисциплине, что позволяет углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

При самостоятельной подготовке к занятиям обучающиеся конспектируют материал, самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей.

Самостоятельная работа складывается из таких видов работ как изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и

презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к зачету. Для закрепления материала достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) Повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) Углубление знаний по предложенным темам. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) Составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д. При подготовке к практическим занятиям обучающиеся конспектируют материал, готовят ответы по приведенным вопросам по темам практических занятий. Дополнительно к практическому материалу студенты самостоятельно изучают вопросы по предлагаемым темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Специальных требований к предоставлению и оформлению результатов данной самостоятельной работы нет.

Контроль выполнения плана самостоятельной работы обучающихся осуществляется преподавателем на практических занятиях путем опроса и путем включения в итоговые задания на занятии из плана самостоятельной работы

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Введение в биохимию. Химия	ПК-4.1 Изучает физиолого-	<b>Знает</b> физиолого-биохимические	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-10

	жизни.	биохимически е механизмы формировани я	механизмы формирования нутриционно- метаболическог о статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов на клеточном, субклеточном и молекулярно м уровнях.	ПП-1, Тест	
2.	Раздел 2. Белки. Характеристика и биологическая роль белков.	нутриционно- метаболическ ого статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов на клеточном, субклеточном и молекулярно м уровнях. ПК-4.2 Определяет условия дисбаланса потребления нутриентов. ПК-4.3 Раскрывает биохимически е механизмы оптимизации нутриционног о статуса различных групп населения. ПК-4.4 Определяет физиологичес кие потребности человека в энергии и пищевых веществах.	нутриционно- метаболическог о статуса организма в условиях дисбаланса потребления нутриентов на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. <b>Умеет</b> определять разные виды дефицитов по имеющимся данным о дисбалансе организма <b>Владеет</b> методами оценки нарушений нутритивного статуса организма		
3.	Раздел 3. Обмен углеводов	ПК-6.1 Определяет и анализирует биологическу ю роль микронутриен тов, минорных биологически активных	<b>Знает</b> биологическую роль микронутриенто в, минорных биологически активных веществ <b>Умеет</b> определять	УО-1 Собеседован ие ПП-1, Тест	Вопросы экзамена 11-19
4.	Раздел 4. Биологическая роль липидов			УО-1 Собеседован ие ПП-1, Тест	Вопросы экзамена 20-31

		<p>веществ, их необходимость в рационе питания.</p> <p>ПК-6.2 Определяет физиологические потребности человека в различные физиологические периоды в микроэлементах, питательных веществах, энергии и биологически активных веществах.</p> <p>ПК-6.3 Разрабатывает научно обоснованные рекомендации по ликвидации дефицита пищевых веществ и биологически активных компонентов</p>	<p>дисбаланс микронутриентов, минорных биологически активных веществ</p> <p><b>Владеет</b> методами гармонизации рационов в зависимости от выявленных дисбалансов микронутриентов, минорных биологически активных веществ</p>		
5.	Раздел 5. Ферменты. Роль в организме человека.	<p>ПК-12.1 Разрабатывает концепцию и план реализации проекта на основе знаний процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека с учетом</p>	<p><b>Знает</b> биохимические, биофизические и физиологические процессы и явления, происходящие на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека</p> <p><b>Умеет</b> оценивать возможность</p>	УО-1 Собеседование и ПР-1, Тест	Вопросы экзамена 32-43

		<p>возможных ресурсов, рисков, сценариев, других вариативных параметров, предлагает процедуры и механизмы мониторинга реализации и результатов проекта.</p> <p>ПК-12.2 Использует методы и алгоритмы организации и осуществления деятельности прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических, биофизических и физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.</p>	<p>применения различных методов для изучения заданных свойств и явлений</p> <p><b>Владеет</b> методами и алгоритмами организации и осуществления деятельности прикладных и практических проектов</p>		
6.	<p>Раздел 6. Регуляция метаболизма и физиологические основы нутрициологии</p>	<p>ПК-12.3 Осуществляет координацию и контроль в процессе реализации проекта, корректирует отклонения,</p>	<p><b>Знает</b> способы определения основных критических точек, играющих решающее значение при</p>	<p>УО-1 Собеседование ПП-1, Тест</p>	<p>Вопросы экзамена 44-54</p>

		вносит дополнительные изменения в план реализации в случае необходимости, определяет зоны ответственности членов команды.	реализации проекта <b>Умеет</b> оперативно корректировать отклонения в процессе реализации проекта, вносит дополнительные изменения в план реализации в случае необходимости, определяет зоны ответственности членов команды. <b>Владеет</b> навыками осуществления координации и контроля в процессе реализации проекта		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

## VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия человека: курс лекций : учебное пособие / составитель И. Э. Коновалова. — Уфа : БИФК, 2020. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173550> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Артёмова, Э. К. Химия. Биохимия человека : учебно-методическое пособие / Э. К. Артёмова. — Воронеж : ВГИФК, 2014. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140319> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Власов, В. Н. Биохимия человека : учебно-методическое пособие / В. Н. Власов. — Тольятти : ТГУ, 2011. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139813> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - Москва: ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 768 с. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Северина С.Е.. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417553.html>
5. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2016. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html>
3. Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008.– <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html>

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.rspor.ru/index.php?mod1=standarts32=db1>
2. <http://www.idf.org> – International Diabetes Federation, IDF.
3. <http://www.easd.org> – European Association for the Study of Diabetes, EASD.
4. <http://www.eurothyroid.com> – European Thyroid Association, ETA.

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: лекции, лабораторные работы, практические занятия, задания (темы) для самостоятельной работы.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам

необходимо ознакомиться и выполнить основные задания, без которых невозможно полноценное понимание дисциплины.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета и экзамена, внимание обращается на полноту освоения компетенций, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

К сдаче зачета и экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 75% аудиторных занятий

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. М422	Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска. Мультимедийный комплекс: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического	Windows 10, Microsoft Office профессиональный плюс 2019



	<p>втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Aversion CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочасть Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочастичных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>Microsoft Office профессиональный плюс 2019,</p>

<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>Microsoft Office профессиональный плюс 2019</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Биохимические и физиологические основы нутрициологии» используются следующие оценочные средства:

1. Опрос
2. Тестирование
3. Отчет о выполнении лабораторной работы

### **Устный опрос.**

Устный опрос позволяет оценить знания и логику студента, умение использовать терминологию, владение речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Тестирование.**

Тестирование является наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы. Тестирование предполагает стандартизованную, выверенную процедуру сбора и обработки данных, а также их интерпретацию, позволяет проверить знания обучающихся по широкому спектру вопросов. Тестирование исключает субъективизм преподавателя, как в процессе контроля, так и в

процессе оценки.

### Критерии оценки тестирования

оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
--------	---------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	----------------------------

### Лабораторные работы

Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к проведению исследований, так и в процессе его осуществления.

### Критерии оценки лабораторных работ

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры**

## **оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биохимические и физиологические основы нутрициологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен. Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 задачи.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем (доцентом, профессором), за которым закреплен данный вид учебной нагрузки в индивидуальном плане. Форма проведения экзамена устная.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (государственной фармакопеей и некоторыми нормативными документами).

Время, предоставляемое обучающемуся на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени обучающийся должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». При неявке обучающегося на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

- 1 Химическая природа и строение ферментов. Структура активного центра. Коферменты.
- 2 Механизм действия ферментов.
- 3 Специфичность ферментов. Виды специфичности. Изоферменты.
- 4 Зависимость скорости ферментативной реакции от концентраций фермента и субстрата.

5 Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды.

6 Ингибиторы и активаторы ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Аллостерические ингибиторы и активаторы.

7 Основные механизмы регуляции скорости ферментативной реакции. Проферменты.

8 Классификация и номенклатура ферментов.

9 Общая характеристика обмена веществ. Сущность пищеварения и метаболизма. Два направления метаболизма: анаболизм и катаболизм. Этапы катаболизма.

10 Накопление энергии в форме макроэргических связей. Характеристика важнейших высокоэнергетических фосфатов. Строение и биологическая роль АТФ.

11 Цикл трикарбоновых кислот, его сущность и биологическая роль.

12 Тканевое дыхание. Характеристика компонентов дыхательной цепи. Транспорт протонов и электронов по дыхательной цепи. Окислительно-восстановительный потенциал.

13 Окислительное фосфорилирование. Участки сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Регуляция скорости тканевого дыхания (дыхательный контроль).

14 Микросомальное окисление. Локализация процесса, его сущность и биологическая роль.

15 Свободнорадикальное окисление. Образование активных форм кислорода в организме. Перекисное окисление липидов. Биологическая роль свободнорадикального окисления. Повреждающее действие свободных радикалов. Антиоксидантная система организма.

16 Строение, классификация и биологическая роль углеводов.

17 Переваривание и всасывание углеводов.

18 Строение и биологическая роль глюкозы. Основные пути метаболизма глюкозы в клетках организма.

19 Строение и биологическая роль гликогена. Синтез и распад гликогена в печени и мышцах. Гормональная регуляция синтеза и распада гликогена.

20 Аэробный распад глюкозы. Основные этапы и биологическая роль процесса. Механизмы образования АТФ. Энергетический эффект аэробного распада глюкозы и гликогена.

21 Анаэробный распад глюкозы. Основные этапы и биологическая роль процесса. Механизм образования АТФ. Энергетический эффект анаэробного распада глюкозы и гликогена.

22 Глюконеогенез. Общая схема и биологическая роль процесса. Субстраты глюконеогенеза. Гормональная регуляция глюконеогенеза.

23 Строение, классификация и биологическая роль липидов. Полиненасыщенные жирные кислоты.

24 Переваривание и всасывание пищевых жиров. Ресинтез жиров. Транспорт жиров из кишечника.

25 Распад жиров в тканях организма. Гормональная регуляция распада жира. Превращения глицерина, образующегося при распаде жиров.  $\beta$ -Окисление жирных кислот, основные этапы процесса. Энергетический эффект окисления жирных кислот.

26 Метаболизм кетоновых тел. Использование кетоновых тел в качестве источника энергии.

27 Синтез липидов в тканях организма. Гормональная регуляция синтеза липидов.

28 Строение и роль нуклеиновых кислот в организме.

29 Обмен нуклеиновых кислот. Распад нуклеиновых кислот в организме.

30 Синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот в организме.

31 Особенности строения белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Классификация белков по химическому строению. Биологические функции белков.

32 Источники и пути использования аминокислот в клетках. Азотистый баланс.

33 Полноценные белки пищи. Переваривание и всасывание белков.

34 Распад и синтез белка в организме. Основные этапы синтеза белка.

35 Метаболизм аминокислот (трансаминирование, дезаминирование, превращения углеродных скелетов аминокислот). Глюкогенные и кетогенные аминокислоты. Декарбоксилирование аминокислот, биологическое значение образующихся продуктов.

36 Основные пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Орнитиновый цикл.

37 Биологическая роль воды в организме. Содержание, распределение и физико-химические свойства воды. Регуляция водного баланса. Нарушения водного баланса.

38 Активная реакция среды растворов. Водородный показатель. Кислотно-основное состояние организма. Механизмы регуляции кислотно-основного равновесия в организме. Понятие ацидоза и алкалоза.

39 Обмен минеральных веществ. Классификация минеральных веществ. Формы существования и распределение минеральных веществ в организме. Поступление минеральных веществ в организм и выведение их из организма.

40 Биологическая роль отдельных элементов в организме (натрий, калий, хлор, кальций, магний, фосфор, железо).

41 Общая характеристика витаминов. Участие витаминов в образовании коферментов. Классификация витаминов. Провитамины.

42 Нарушение баланса витаминов в организме. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Антивитамины. Причины УП: z44.03.05 ПО-15.plx стр. 9 витаминной недостаточности.

43 Витамин В1. Структура, источники, суточная потребность, биологическая роль, проявления гиповитаминоза.

44 Витамин В6. Структура, источники, суточная потребность, биологическая роль, проявления гиповитаминоза.

45 Витамин С. Структура, источники, суточная потребность, биологическая роль, проявления гиповитаминоза.

46 Витамин А. Структура, источники, суточная потребность, биологическая роль, проявления гиповитаминоза.

47 Витамин Е. Структура, источники, суточная потребность, биологическая роль, проявления гиповитаминоза.

48 Основные системы регуляции метаболизма. Роль гормонов в регуляции обмена веществ и функций организма. Классификация гормонов.

49 Механизмы действия гормонов.

50 Гормоны поджелудочной железы. Их биологическая роль. Инсулин и глюкагон. Влияние на обменные процессы.

51 Глюкокортикоиды. Их биологическая роль. Влияние на обменные процессы.

52 Катехоламины. Их биологическая роль. Адреналин. Влияние на обменные процессы.

53 Гормоны щитовидной железы. Их биологическая роль. Влияние на обменные процессы.

54 Взаимосвязь основных путей обмена веществ в организме.

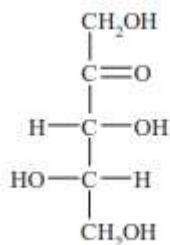
**Критерии выставления оценки обучающемуся на экзамене по дисциплине «Биохимические и физиологические основы нутрициологии»**

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при

	видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Пример тестового задания

1. Укажите особенности строения моносахарида:



- а) кетоза, пентоза, D-изомер;
- б) альдоза, пентоза, L-изомер;
- в) кетоза, гексоза, L-изомер;
- г) альдоза, гексоза, D-изомер;
- д) кетоза, пентоза, L-изомер.

2. Выберите восстанавливающий дисахарид, состоящий из галактозы и

глюкозы:

- а) мальтоза;
- б) сахароза;
- в) лактоза;
- г) целлобиоза;
- д) рафиноза.



3. Укажите биологическую роль крахмала:

- а) структурный полисахарид растений;
- б) резервный полисахарид животных;
- в) структурный полисахарид животных;
- г) резервный полисахарид растений;
- д) структурный полисахарид членистоногих.

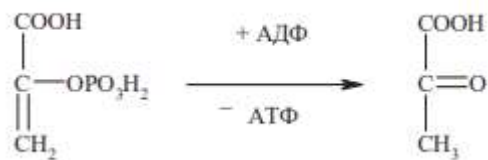
4. Какая химическая реакция происходит с глюкозой при кипячении с реактивом Фелинга:

- а) окисление;
- б) восстановление;
- в) гидролиз;
- г) образование фосфорного эфира;
- д) образование гликозида.

5. Выберите группу веществ – субстратов глюконеогенеза:

- а) ацетилкоэнзим А и этанол;
- б) глицерин и лактат;
- в) кетогенные аминокислоты и холестерин;
- г) жирные кислоты и кетоновые тела;
- д) глюкоза и гликоген.

6. Дайте название ферменту, катализирующему следующую реакцию:



- а) гексокиназа;
- б) фосфофруктокиназа;
- в) фосфоглицератмутаза;
- г) пируваткиназа;
- д) лактатдегидрогеназа.

7. Какие процессы обеспечивают поддержание физиологических концентраций глюкозы в крови при голодании:

- а) секреция инсулина снижается, что активизирует распад гликогена и глюконеогенез;
- б) секреция инсулина повышается, что активизирует гликолиз и синтез гликогена;
- в) секреция инсулина снижается, что ингибирует распад гликогена и глюконеогенез;

г) секреция инсулина повышается, что ингибирует гликолиз и синтез гликогена.

8. Укажите конечные продукты анаэробного гликолиза в расчете на 1 моль глюкозы:

- а) 1 моль лактата и 38 молей АТФ;
- б) 2 моля лактата и 19 молей АТФ;
- в) 1 моль лактата и 19 молей АТФ;
- г) 2 моля лактата и 2 моля АТФ;
- д) 1 моль лактата и 1 моль АТФ.

9. Вставьте пропущенные слова (3 ответа) в предложение: «...путь обмена глюкозы обеспечивает клетку ... для реакций восстановления и рибозо-5-фосфатом для биосинтеза ...»

10. Напишите названия и номера классов ферментов (6 ответов), катализирующих реакции 1, 2 и 3:

