

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт клинической медицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Общая биохимия, биохимия полости рта

---

Уровень высшего образования

Специалитет

---

Направление подготовки / специальность

31.05.03 - Стоматология

---

Направленность образовательной программы

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.27 Общая биохимия, биохимия полости рта относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знает основные биохимические понятия, процессы метаболизма в организме человека, методы исследования биохимических соединений различных классов.  ОПК-8.2: Умеет использовать основные медико-биологические и биохимические понятия, методы качественного и количественного анализа основных метаболитов для решения профессиональных задач.  ОПК-8.3: Владеет навыком использования основных биохимических понятий, базовых биохимических методов для решения профессиональных задач.	Индивидуальное устное собеседование Контрольная работа	Зачёт: Отчет по лабораторным работам  Экзамен: Контрольные вопросы
ОПК-9: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных	ОПК-9.1: Знать принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека ОПК-9.2: Уметь оценивать морфофункциональные, физиологические состояния	ОПК-9.1: Знает основные метаболические процессы в различных тканях в организме человека в норме, возможные причины и проявления их нарушений при патологиях.  ОПК-9.2:	Индивидуальное устное собеседование Коллоквиум	Зачёт: Задачи  Экзамен: Контрольные вопросы

задач	и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач ОПК-9.3: Владеть опытом оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Умеет оценить нормальное течение метаболических процессов в организме, а также их возможные нарушения при патологиях.  ОПК-9.3: Владеет навыками оценки физиологических состояний и патологических процессов в организме человека с использованием знаний биохимии для решения профессиональных задач.		
-------	---	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>6</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>216</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>60</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>46</b>
- КСР	<b>3</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>71</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> экзамен, зачёт

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение. Общая биохимическая характеристика живых организмов.	2	2		2	
Аминокислоты. Пептиды. Белки. Обмен белков и аминокислот в организме человека.	20	6	6	12	8

Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеотидов. Репликация. Репарация. Синтез белка и его регуляция.	22	8	6	14	8
Ферменты. Строение, механизм и кинетика катализа. Классификация. Основы медицинской энзимологии.	15	4	6	10	5
Углеводы. Функции, классификация, строение и свойства. Обмен углеводов в организме человека.	22	8	6	14	8
Липиды. Строение, классификация. Обмен липидов в организме человека.	20	6	6	12	8
Регуляция и интеграция метаболизма. Взаимосвязь обмена белков, углеводов, липидов. Биохимические основы эндокринной регуляции. Витамины.	20	8	4	12	8
Биохимия тканей и органов: биохимия крови, биохимия печени, биохимия соединительных тканей.	22	6	6	12	10
Биохимия тканей зубов.	11	4	2	6	5
Биохимия ротовой жидкости.	17	6	2	8	9
Основы канцерогенеза.	6	2	2	4	2
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	216	60	46	109	71

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению материала проводится к каждому практическому занятию с привлечением конспектов лекций, знаний, полученных на практических занятиях, основной и дополнительной литературы по всем темам курса. Самостоятельная работа студентов включает подготовку к опросам, к контрольным работам, к коллоквиумам, заданиям и контрольным вопросам к экзамену. По темам 2-6, 8, 9 самостоятельная работа включает написание отчета по каждой из проделанных лабораторных работ.

Требования к оформлению отчетов по лабораторным работам. Все отчеты должны быть оформлены в форме единого документа (в одной тетради либо отдельные листы сшиты в единый документ). В каждом отчете должны быть приведены название работы, ее цель, принцип метода; словесно или графически представлен ход работы. Раздел “Результаты” должен включать первичные данные и их обработку в объеме, достаточном для подтверждения достижения цели работы и сделанных выводов. Работы, включающие качественный анализ биомолекул, должны быть проиллюстрированы схемами необходимого оборудования (при использовании установок или приборов), содержать словесное описание и/или изображение полученных результатов качественных реакций. Работы, включающие количественный анализ, должны включать расчетные формулы, первичные данные (в том числе – калибровочную таблицу и калибровочный график), расчет требуемых величин по собственным первичным данным. Вывод работы должен быть развернутым, полностью соответствовать полученным результатам. Отчеты за пропущенные лабораторные работы к проверке не допускаются.

Методическое обеспечение при подготовке к лабораторным занятиям:

1. Практикум по дисциплине общая биохимия. Часть I. Авторы: Кальясова Е.А., Березина Е.В., Стручкова И.В. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 48с.
2. Практикум по дисциплине общая биохимия. Часть II. Авторы: Березина Е.В., Брилкина А.А., Кальясова Е.А., Стручкова И.В. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 50 с
3. Биохимия липидов: классификация, строение и функции. Составители: Веселова Т.А., Веселов А.П., Корягин А.С. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 51 с.

## 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### 5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

#### 5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Вопросы для подготовки по теме "Аминокислоты. Пептиды. Белки. Обмен белков и аминокислот в организме человека".

1. Формулы 20 белковых (протеиногенных) аминокислот, а также Р-аланина, орнитина, цитруллина. Уметь указать свойства их боковых радикалов и особенности диссоциации.
2. Физико-химические свойства аминокислот: способность к оптической изомерии, характер диссоциации боковых радикалов и связанная с ним классификация аминокислот. Уметь определять по заданной формуле, к D- или L-ряду принадлежит аминокислота.
3. Незаменимые аминокислоты (понятие, уметь перечислить незаменимые для человека аминокислоты).
4. Качественные реакции на аминокислоты и белки, химизм и алгоритм действий: биуретовая, ксантопротеиновая, нингидриновая реакции; реакция обнаружения серы в белках, реакции осаждения.
5. Первичная структура белков и пептидов. Уметь написать трипептид из предложенных аминокислот и указать пептидные связи.

#### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Репликация как матричный процесс. Ферменты репликации и их субстраты у про- и эукариот. Последовательность событий на стадии инициации, элонгации, терминации репликации. Роль вспомогательных белков при репликации. Особенности репликации у эукариот.
2. Транскрипция. Особенности транскрипции у про- и эукариот.
3. Гликолиз.
4. Гликогенолиз.
5. Синтез жирных кислот.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение применить теоретические знания, свободное владение информацией источников основной литературы. Полно иллюстрирует ответ химическими формулами, схемами реакций и метаболических путей, приводит собственные примеры.
отлично	Знание и умение с минимальными ошибками при ответе, выполнении заданий.
очень хорошо	Знание в целом успешное, но требующее направляющих вопросов и помощи преподавателя

Оценка	Критерии оценивания
хорошо	Не более 1 грубой и 1 - небольшой ошибки при ответе, выполнении заданий
удовлетворительно	Фрагментарные знания, умения, не более 2 грубых и нескольких небольших ошибок при ответе, выполнении заданий. Ошибки исправлены после направляющих вопросов и помощи преподавателя
неудовлетворительно	Фрагментарные знания, умения, две и более грубых и нескольких небольших ошибок при ответе, выполнении заданий.
плохо	Отказывается отвечать, выполнять задания.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Контрольная работа №2

Вариант 2

1. Напишите реакции синтеза глутаминовой кислоты, аланина и аспарагина (путем прямого восстановительного аминирования, амидирования или трансаминирования).
2. Перечислите, какие аминокислоты могут синтезироваться в организме человека.
3. Напишите реакции дезаминирования глутамата и аланина в организме человека.
4. Запишите реакцию синтеза гистамина (реакцию декарбоксилирования гистидина).

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	100 % правильно выполненных заданий контрольной работы.
отлично	91-99 % правильно выполненных заданий контрольной работы.
очень хорошо	76-90 % правильно выполненных заданий контрольной работы.
хорошо	61-75% правильно выполненных заданий контрольной работы.
удовлетворительно	50-60% правильно выполненных заданий контрольной работы.
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий контрольной работы.
плохо	менее 25% правильно выполненных заданий контрольной работы.

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

Коллоквиум № 2

1. Расщепление углеводов в процессе пищеварения.

2. Синтез гликогена. Роль НДФС в синтезе олиго- и полисахаридов.
3. Реакции и ферменты гликогенолиза. Значение гликогенолиза в мышцах и печени.
4. Гликолиз. Клеточная локализация, химизм, ферменты, биологическая роль, в том числе, в клеточном дыхании.
5. Брожение. Клеточная локализация, химизм, ферменты, роль в метаболизме разных групп организмов.
6. Глюконеогенез. Клеточная локализация, химизм, ферменты, роль.
7. Глюкозолактатный цикл: реакции и ферменты в печени и мышцах.
8. Пентозомонофосфатный путь. Клеточная и органная локализация, химизм, ферменты, роль.
9. Цикл Кребса. Клеточная локализация, химизм, ферменты, функция “перекрестка метаболизма”.
10. Дыхательная цепь. Участки сопряжения дыхательной цепи. Механизм сопряжения при фосфорилировании. Работа НАД и ФАД, дегидрогеназы.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Знает и понимает строение и функции основных классов соединений живого организма, базовые принципы и молекулярные механизмы в организации и регуляции жизнедеятельности биологических объектов. Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение применить теоретические знания, свободное владение информацией источников основной литературы. Полно иллюстрирует ответ химическими формулами, схемами реакций и метаболических путей, приводит собственные примеры. Знание и умение полное и устойчивое, систематическое, успешное, самостоятельное
отлично	Знание и умение полное и устойчивое, систематическое, успешное, самостоятельное. Имеются небольшие ошибки в ответах.
очень хорошо	Знание и умение с небольшими пробелами, мало ошибок при ответе. Эти пробелы и ошибки полностью устраняются после указания на них со стороны преподавателя.
хорошо	Неполное знание, 1 грубая или несколько небольших ошибок, в целом успешное, но не систематическое умение, требующее направляющих вопросов и помощи преподавателя.
удовлетворительно	Фрагментарные знания, умения, много грубых ошибок при ответе
неудовлетворительно	Единичные минимальные знания, недостаточные для положительной оценки.
плохо	Не знает, не умеет.

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

достижения компетенций)							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»



	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

##### Оценочное средство - Отчет по лабораторным работам

###### *Зачёт*

##### Критерии оценивания (Отчет по лабораторным работам - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Отчеты оформлены согласно требованиям п.4, сданы на проверку не позднее, чем в день последнего занятия (семинарского или лабораторного) в семестре. Внесены все исправления согласно замечаниям преподавателя (возможно на последнем занятии).
не зачтено	Отчеты оформлены не по требованиям либо не подготовлены и не сданы в день последнего занятия (семинарского или лабораторного) в семестре. Не исправлены ошибки, не проработаны замечания преподавателя. Отчеты за пропущенные и не отработанные студентом лабораторные работы к проверке не допускаются.

##### Типовые задания (Отчет по лабораторным работам - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач)

Отчеты по лабораторным работам по темам:

1. Техника безопасности и правила работы в биохимической лаборатории. Качественные реакции на белки и аминокислоты.
2. Количественное определение белка методом Лоури (с применением ФЭКа или спектрофотометра)
3. Определение активности амилазы слюны, влияние на нее pH и ингибиторов-активаторов

##### Оценочное средство - Контрольные вопросы

###### *Экзамен*

##### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Безупречное владение теоретическим материалом, наличие творческого подхода к решению нестандартных ситуаций. Полные и развернутые ответы на экзаменационные вопросы
отлично	Правильные без существенных замечаний ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре. Умение логически точно и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, умение анализировать и делать выводы.
очень хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (не более 2-х) ответы на экзаменационные вопросы.
хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (2-3) ответы на экзаменационные вопросы.
удовлетворительно	Несколько грубых недочетов в ответах на экзаменационные вопросы.
неудовлетворительно	Неверные ответы на экзаменационные вопросы.
плохо	Отсутствие ответов на вопросы.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач)**

Контрольные вопросы

1. Введение. Биохимия, ее основные разделы и задачи. Общая биохимическая характеристика живых организмов. Общие принципы организации метаболизма. Элементный состав живого. Роль воды и минеральных веществ.
2. Аминокислоты. Функции, строение. Протеиногенные (белковые) и небелковые, заменимые и незаменимые аминокислоты. Изомерия аминокислот. Физико-химические свойства (диссоциация) аминокислот. Принципы классификации.
3. Общая характеристика, биологическая роль и строение белков. Физико-химические свойства белков. Заряд. Оптические свойства. Денатурация. Ренатурация.
4. Уровни организации белковой молекулы. Первичная структура молекулы белка. Пептидная связь и ее особенности. Методы расшифровки первичной структуры и основные полученные результаты.
5. Вторичная структура и формирующие ее связи. Сверхвторичная структура, домены.
6. Третичная структура и формирующие ее связи. Фибриллярные и глобулярные белки.
7. Четвертичная структуры белков. Роль четвертичной структуры в регуляции биологической активности белков на примере гемоглобина.
8. Свободные пептиды. Их функции, строение, представители, биологическая роль.
9. Классификация белков. Простые белки: классификация, характеристика групп, представители. Сложные белки: фосфопротеины, металлопротеины, липопротеины, гликопротеины. Свойства, представители.
10. Сложные белки: хромопротеины. Строение и свойства гемоглобина. Миоглобин. Другие хромопротеины (цитохромы).
11. Ферменты. Сходство и различия с небиологическими катализаторами. Общие принципы строения. Функции белковой и небелковой частей ферментативной молекулы. Номенклатура и классификация ферментов, представители.
12. Активность ферментов, единицы ферментативной активности. Механизм ферментативного

катализа. Кинетика ферментативных реакций. Действие pH и температуры. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Константа Михаэлиса.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-9** (Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач)

Контрольные вопросы

1. Основные пути биосинтеза аминокислот. Семейства аминокислот по общности синтеза. Примеры реакций синтеза заменимых аминокислот.
2. Катаболизм аминокислот. Основные пути дезаминирования. Декарбоксилирование аминокислот, биогенные амины. Реакции трансаминирования (переаминирования).
3. Конечные продукты азотного обмена (обмена аминокислот): аммиак и кетокислоты. Механизмы детоксикации аммиака. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл) у человека.
4. Анаболизм липидов: реакции синтеза жирных кислот на примере пальмитиновой кислоты. Ферменты синтеза ненасыщенных жирных кислот.
5. Катаболизм жиров в тканях.  $\beta$  - окисление жирных кислот. Энергетический баланс. Примеры  $\alpha$ - и  $\omega$ - окисления жирных кислот.
6. Расщепление жиров, фосфолипидов, эфиров холестерина в пищеварительном тракте. Роль ферментов и желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов. Схема реакций ресинтеза липидов в клетках кишечника.
7. Транспорт липидов в организме человека. Метаболизм и роль ХМ, ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП.
8. Основные этапы синтеза жиров и фосфолипидов. Внутриклеточные липазы и фосфолипазы.
9. Реакции кетогенеза. Основные пути использования и выведения кетонных тел. Кетонемия, кетонурия, кетоацидоз.

**Оценочное средство - Задачи**

*Зачёт*

**Критерии оценивания (Задачи - Зачёт)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

**Типовые задания (Задачи - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-9** (Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач)

1. Какие пути обмена глюкозы в печени, пронумерованные на схеме, преобладают:

А) через 1 час после приема пищи, содержащей 200 г углеводов

Б) при голодании через 48 часов

В) через 10 мин после выполнения интенсивной физической работы

Гликоген

1 ↓ 2 ↓

1. Давыдов В.В. Биохимия : учебник / Давыдов В.В.; Вавилова Т.П.; Островская И.Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809558&idb=0>.
2. Северин Е.С. Биохимия : учебник / Северин Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN ISBN 978-5-9704-4881-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=773917&idb=0>.
3. Биохимия с упражнениями и задачами / Глухов А.И., Северин Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=658372&idb=0>.
4. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ :

учебник / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. - ISBN 978-5-00101-864-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735485&idb=0>.

5. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм : монография / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. - ISBN 978-5-00101-865-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735476&idb=0>.

6. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 3. Пути передачи информации : монография / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. - ISBN 978-5-00101-866-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735492&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Вавилова Т.П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-7268-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809615&idb=0>.

2. Молекулярная стоматология / Янушевич О.О., Вавилова Т.П., Островская И.Г., Деркачева Н.И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=665320&idb=0>.

3. Десневая жидкость. Неинвазивные исследования в стоматологии / Янушевич О.О., Вавилова Т.П., Островская И.Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=661837&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 - Стоматология.

Автор(ы): Веселова Татьяна Анатольевна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Копылова Светлана Вячеславовна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: .

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.