

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 24.06.2025 13:00:19 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Биохимия. Биохимические методы" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профиль) Медико-биологические науки ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Биохимия. Биохимические методы

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Медико-биологические науки

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1. Обладает знаниями особенностей и правил личной и профессиональной устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.2. Демонстрирует умение применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия в ситуации устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.3. Имеет навыки академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)

ПК-3.1

Имеет представления о теоретических основах выполнения и контроля качества лабораторных работ,

ПК-1.4

Использует профессиональные умения и навыки работы в лабораториях биомедицинского профиля и других учреждениях биологического профиля.

Цель освоения дисциплины: – углубление теоретических знаний по основным классам веществ и биохимическим процессам, живого организма, используемым в клинической лабораторной диагностике, приобретение практических навыков по лабораторной оценке различных биохимических показателей.

Задачи освоения дисциплины:

1. Сформировать базовые представления об использовании биохимических показателей в лабораторной диагностике.

2. Углубить представления о структуре, функциях и использовании в лабораторной диагностике качественной и количественной оценки показателей белкового обмена, азотистого обмена, углеводного, липидного и гормонального обменов, ферментативной системы.

3. Освоить теоретические основы методов качественной и количественной оценки биохимических показателей, используемых в клинической практике.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Данная дисциплина углубляет и расширяет знания, полученные на следующих курсах бакалавриата: «Биологически активные соединения в эволюции млекопитающих», «Биохимия», «Регуляция обмена веществ и функций организма»

Современные методы исследования в лабораторной диагностике

Основные виды лабораторных исследований

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дисциплина «Биохимия. Биохимические методы» наряду с курсами: «Современные методы исследования в лабораторной диагностике», «Медико-генетические исследования» предполагает углубленное изучение современных методов анализа различных биологически активных веществ в лабораторной диагностике.

Медико-генетические исследования

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.4 знать: теоретические основы биохимии, алгоритмы проведения основных биохимических методов



**Уметь:**

Для достижения ПК-1.4 уметь: творчески использовать фундаментальные и прикладные знания биохимии для профессиональной деятельности

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.4 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности и самостоятельного проведения биохимических экспериментов

**ПК-3: Способен планировать и организовать профессиональные мероприятия по контролю качества и выполнению лабораторных работ**

**Знать:**

Для достижения ПК-3.1 знать: фундаментальные теоретические основы биохимических процессов в организме, основные классы биологически активных веществ и основные методы их определения, используемые в лабораторной диагностике;

**Уметь:**

Для достижения ПК-3.1 уметь: применять знания фундаментальных и прикладных разделов биохимии в научно-исследовательской деятельности;

**Владеть:**

Для достижения ПК-3.1 владеть: теоретическими основами биохимических методов, используемых в лабораторной диагностике

**УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**

**Знать:**

Для реализации УК-4.1 знать: особенности англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук.

**Уметь:**

Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в англоязычных научных интернет-ресурсах.

**Владеть:**

Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвященных современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в англоязычных базах биомедицинских данных.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для реализации УК-4.1 знать: особенности англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук.
3.1.2	Для достижения ПК-1.4 знать: теоретические основы биохимии, алгоритмы проведения основных биохимических методов
3.1.3	Для достижения ПК-3.1 знать: фундаментальные теоретические основы биохимических процессов в организме, основные классы биологически активных веществ и основные методы их определения, используемые в лабораторной диагностике;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в англоязычных научных интернет-ресурсах.
3.2.2	Для достижения ПК-1.4 уметь: творчески использовать фундаментальные и прикладные знания биохимии для профессиональной деятельности
3.2.3	Для достижения ПК-3.1 уметь: применять знания фундаментальных и прикладных разделов биохимии в научно-исследовательской деятельности;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>



Рабочая программа дисциплины "Биохимия. Биохимические методы" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Медико-биологические науки ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

- |       |  |
|-------|--|
| 3.3.1 | Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвящённых современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в англоязычных базах биомедицинских данных. |
| 3.3.2 | Для достижения ПК-1.4 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности и самостоятельного проведения биохимических экспериментов  |
| 3.3.3 | Для достижения ПК-3.1 владеть: теоретическими основами биохимических методов, используемых в лабораторной диагностике  |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 32	
самостоятельная работа : 41,6	
часов на контроль : 27	
контактная работа: 39,4 ИКР: 7,4	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. 1. Белки. Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена</b>			
1.1	Белки. Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Фотометрическое определение содержания гемоглобина в крови /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.3	Определение основного обмена /Лаб/	3	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.4	Фотометрическое определение содержания общего белка в моче. Тестирование «основные классы биологически активных органических веществ» /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.5	Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена Билирубин. Использование в лабораторной практике /Ср/	3	8,6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 2. 2. Липиды и липопротеины. Показатели липидного обмена</b>			
2.1	Липиды и липопротеины. Показатели липидного обмена /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Показатели липидного обмена. Биохимия атеросклероза /Ср/	3	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 3. 3. Ферменты. Исследования ферментов</b>			
3.1	Ферменты. Исследования ферментов /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Определение активности отдельных ферментов /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3



3.3	Решение ситуационных задач по темам «Белки, ферменты, липопротеины и их клинико-диагностическое значение» /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Исследования ферментов. Маркеры опухолевого роста и их лабораторная диагностика /Ср/	3	7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. 4. Углеводы. Показатели углеводного обмена и их лабораторная диагностика</b>				
4.1	Углеводы. Показатели углеводного обмена и их лабораторная диагностика /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.2	Определение содержания глюкозы и некоторых метаболитов углеводного обмена. Контрольная работа по темам «Белки, ферменты и липопротеины» /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.3	Показатели углеводного обмена и их лабораторная диагностика. Лабораторная диагностика диабета /Ср/	3	7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. 5. Гормональные исследования</b>				
5.1	Гормональные исследования /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.2	Определение содержания и качественные реакции на отдельные гормоны Деловая игра «Основные биохимические методы в лабораторной диагностике» /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
5.3	Гормональные исследования. Исследование водно-электролитного обмена /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. 6. Химико-токсикологический анализ</b>				
6.1	Химико-токсикологический анализ /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.2	Определение содержания Са в сыворотке крови методом де Ваарда. Определение роданидов в слюне Доклады /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.3	Контрольная работа «Основные показатели углеводного обмена, витаминов, гормонов и введение в химико-токсикологический анализ» /Лаб/	3	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.4	Мониторинг лекарственных средств. Исследования витаминов /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль, курсовая работа /ИКР/	3	7,4	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Доклад  
Ситуационные задачи  
Тест

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Текущий контроль



Тестирование входного уровня знаний по дисциплине «Биохимия. Биохимические методы»

1. Укажите вещество, которое не входит в состав нуклеотидов:  
А) сахар Б) аминокислота В) азотистое основание Г) остаток фосфорной кислоты
2. Какой углевод выполняет запасающую функцию в растительных клетках?  
А) крахмал Б) глюкоза В) гликоген Г) целлюлоза.
3. Что представляют собой соединения, образованные из жирных кислот и многоатомного спирта глицерина? А) липиды Б) белки В) углеводы Г) нуклеотиды
4. Какое азотистое основание не входит в состав нуклеотидов РНК?  
А) гуанин Б) цитозин В) тимин Г) урацил
5. Сколько типов аминокислот являются мономерами белка?  
А) 4 Б) 20 В) 60 Г) более 100
6. Что такое первичная структура белка? А) регулярная укладка звеньев белковой молекулы за счет образования между ними водородных связей Б) последовательность аминокислот в полипептидной цепи В) трехмерная пространственная конфигурация белковой молекулы, образованная за счет ковалентных связей и гидрофобных взаимодействий Г) объединение нескольких полипептидных цепей в агрегат
7. Из каких мономеров состоят нуклеиновые кислоты?  
А) из нуклеотидов Б) из моносахаридов В) из аминокислот Г) из фосфолипидов

Тестирование по теме «Белки, ферменты и липопротеины»»

1. Выберите правильные ответы. Белки плазмы крови синтезируются в:  
А. Эритроцитах  
Б. Печени  
В. Почках  
Г. Эндокринных железах  
Д. Тромбоцитах
2. Выберите один неправильный ответ. Альбумин транспортирует:  
А. Свободные жирные кислоты  
Б. неконъюгированный билирубин  
В. Холестерин  
Г. Желчные кислоты



Д. Некоторые лекарства

3. Выберите правильные ответы. Альбумин:

А. содержится в крови в концентрации 40-50 г/л

Б. относится к белкам острой фазы

В. Синтезируется в печени

Г. Содержится в межклеточной жидкости

Д. В нейтральной среде является анионом

4. Выберите правильные ответы. К белкам острой фазы относятся:

А. Гаптоглобин

Б. Фибриноген

В. С-реактивный белок

Г. альфа1-Антитрипсин

Д. Альбумин

5. Выберите один неправильный ответ. Гиперальбуминемия наблюдается при:

А. циррозе печени

Б. белковой недостаточности при обширных поражениях ЖКТ

В. нефротическом синдроме

Г. диарее

Д. злокачественных новообразованиях

6. Выберите один правильный ответ. Гиперальбуминемия наблюдается при:

А. Диарее

Б. Повторяющейся рвоте

В. Инфекционных болезнях

Г. Обширных ожогах

Д. Все перечисленное верно

7. установите соответствие.

1. Альбумин А. транспортирует ионы железа

2. Трансферрин Б. ингибирует плазменные протеазы

3. Гаптоглобин В. является фактором свертывания крови

Г. связывает гемоглобин



Д. переносит билирубин

8. установите соответствие.

1. Альбумин А. синтезируется в печени
2. гамма-Глобулин Б. синтезируется в В-лимфоцитах
3. оба В. обнаруживается в плазме методом электрофореза
4. ни один Г. является белком свертывающей системы крови

9. установите соответствие.

1. Мутантная форма HbA А. метгемоглобин
2. Содержит Fe<sup>3+</sup> в активном центре Б. HbS
3. Плохо растворим в воде В. оба
4. нормально функционирующий белок Г. ни один

10. Выберите один правильный ответ. Основные переносчики экзогенных пищевых жиров из кишечника в ткани:

- А. ЛПОНП
- Б. ЛПНП
- В. ЛПВП
- Г. хиломикроны
- Д. ЛППП

11. Установите соответствие.

1. Хиломикроны А. Синтезируются в печени
2. ЛПОНП Б. Синтезируются в энтероцитах
3. оба В. Содержат в своем составе более 50% ТАГ
4. ни один Г. Содержат в своем составе ЛП-липазу

12. Выберите один правильный ответ. При генетическом дефекте ЛП-липазы наблюдается:

- А. Гиперхолестеролемия
- Б. Повышение содержания жирных кислот в крови
- В. Гиперхиломикронемия
- Г. Нарушение переваривания жиров
- Д. Нарушение всасывания жиров

13. Выберите один правильный ответ. Жиры из печени транспортируются:

- А. ЛПНП



Б. ЛПВП

В. Хиломикронами

Г. ЛПОНП

Д. ЛППП

14. Выберите один правильный ответ. При гипертриглицеролемии в крови

увеличивается концентрация:

А. ЛПВП предшественников

Б. Зрелых ЛПВП

В. Остаточных хиломикронов

Г. ЛПНП

Д. ЛПОНП

15. Изоэлектрическая точка гемоглобина равна 6,8. Куда мигрирует данный белок в среде с  $pH=3,0$  при электрофорезе?

А. мигрирует к катоду;

Б. остается на линии старта;

В. образует биполярный ион;

Г. мигрирует к аноду.

16. О чём позволяет судить биуретовый метод:

А. о наличии белков в биологической жидкости;

Б. о первичной структуре белка;

В.. о наличии аминокислот в белке;

Г. о функциях белков.

17. По какому признаку разделяют белки крови методом электрофореза?

1. по молекулярной массе;

2. по растворимости в буферных растворах;

3. по заряду

18. Гликированный гемоглобин – это:

А. комплекс глюкозы с  $COHb$

Б комплекс глюкозы с  $HbA$

В. комплекс глюкозы с  $HbF$

Г. соединение фруктозы с  $HbA$



19. Рекомендуемым уровнем общего холестерина в сыворотке является:

- 1) <6,5 ммоль/л
- 2) <6,2 ммоль/л
- 3) <7,0 ммоль/л
- 4) <5,2 ммоль/л

20. Для определения типа гиперлипотеинемии достаточно исследовать в сыворотке:

- 1) уровень  $\alpha$ -холестерола
- 2) уровень общего холестерина
- 3) основные классы липопротеинов
- 4) уровень ЛПНП

21. Референтным уровнем альбумина в плазме является:

- 1) 15-25 г/л
- 2) 35-50 г/л
- 3) 30-40 г/л
- 4) 60-80 г/л

22. Факторами риска для развития атеросклероза являются:

1. повышенный уровень ЛПНП;
2. повышенный уровень триглицеридов;
3. повышенный уровень ЛПВП;
4. низкое содержание ЛПВП;
5. повышенный уровень ЛПОНП;
6. избыток ХС.

23. ЛХАТ (лецитин-холестерол-ацилтрансфераза):

1. катализирует реакции гидролиза фосфолипидов;
2. катализирует реакцию этерификации ХС;
3. катализирует реакцию переноса ацильного остатка на ХС;
4. катализирует реакцию, в ходе которой образуется лизолецитин;
5. катализирует реакцию гидролиза белка;
6. активируется апоС2;



7. активируется апоА1.

Вопросы с открытым ответом:

24. Антитела класса IgM, титры которых исследуются при диагностике ревматоидного артрита, синдрома Шегрена:  
ответ \_\_\_\_\_

25. медь содержащий фермент, участвующий в регулировании окислительно-восстановительного потенциала и  
утилизации железа, используется для диагностики ацерулоплазмиемии, синдрома Менкеса, скрининге болезни  
Вильсона – Коновалова: ответ \_\_\_\_\_

26. Специфические антитела, используемые для определения факта и давности инфицирования стрептококком  
группы А: ответ \_\_\_\_\_

27. Антитела, титры которых повышаются при паразитарных инвазиях, аллергических заболеваниях, аллергическом  
бронхолегочном аспергиллезе: ответ \_\_\_\_\_

ТЕСТ «Основные показатели углеводного обмена, витаминов, гормонов и введение в химико-токсикологический  
анализ»

1. Найдите, в чем заключается воздействие гормонов на организм:

1. изменение активности фермента;
2. изменение проницаемости мембран клеток;
3. активация синтеза ферментов;
4. распад ферментов;
5. активация взаимодействия фермента и субстрата.

2. Регуляторный эффект действия гормонов связан:

1. с влиянием на домены в активном центре фермента;
2. с выполнением функции посредников между разными обменными процессами;
3. с изменением специфичности ферментов;
4. с влиянием на активность ферментов;
5. с реализацией действия при изменениях в структуре клетки.

3. Определите иерархию действия гормонов; подчиненных гипоталамо-гипофизарной регуляции:

1. ЦНС→рилизинг-факторы→аденогипофиз→органы-мишени;
2. ЦНС→рилизинг-факторы→передняя доля гипофиза→кровь→органы-мишени;
3. ЦНС→гипоталамус→задняя доля гипофиза→кровь→органы-мишени;
4. ЦНС→гипоталамус→→рилизинг-факторы→гипофиз→кровь→периферическая

железа внутренней секреции→органы мишени.

4. Выберите один неправильный ответ. В результате биотрансформации лекарств с участием микросомальной  
системы окисления возможно:



1. Снижение их фармакологической активности

2. Образование промежуточных метаболитов общего пути катаболизма

3. Повышение их активности

4. Образование токсичных метаболитов

5. Появление растворимых продуктов

5. Дать определение: Терапевтический лекарственный мониторинг -  
это \_\_\_\_\_.

6. Привести развернутый ответ: Цели Терапевтического лекарственного мониторинга

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Назовите референтный метод исследования уровня гликемии:

1. Гексокиназный

2. Ортолуидиновый

3. Метод преобразования меди по Бенедикту

4. Глюкозооксидазный

5. Глюкозодегидрогеназный

8. Диагностическим критерием сахарного диабета является уровень глюкозы в цельной крови натощак:

1.  $>6,1$  ммоль/л

2.  $>5,6$  ммоль/л

3.  $>7,8$  ммоль/л

4.  $>5,5$  ммоль/л

9. Функционирование следующих метаболических путей приводит к гипергликемии:

1. Синтез гликогена

2. Распад гликогена

3. Пентозофосфатный путь

4. Глюконеогенез

10. Кетоновые тела образуются в организме:

1. В сердце

2. В печени

3. В мышечной ткани



#### 4. В жировой ткани

11. Холестерин выполняет роль предшественника для:

1. Витамина А
2. Витамина D3
3. Жирных кислот
4. Желчных кислот

#### 4.3.2 Перечень вопросов для самостоятельной работы и докладов

1. Исследование водно-солевого обмена
2. Мониторинг лекарственных средств
3. Исследование витаминов и биологически активных веществ
4. Маркеры обмена костной ткани
5. Биохимические маркеры опухолей
6. Маркеры нарушений функций печени
7. Химико-токсикологический анализ
8. Диабет
9. Маркеры повреждения поджелудочной железы
10. Основные этапы метаболизма ксенобиотиков

#### Примеры ситуационных задач

- Воздействие различных токсичных веществ может привести к развитию ожирения печени. Объясните возможные механизмы этого явления. Для этого:

Напишите схему синтеза жиров в печени;

Опишите процесс выведения синтезированных жиров из печени;

Объясните, почему метионин используется при лечении ряда заболеваний печени, в частности в качестве вещества, уменьшающего риск развития ожирения печени.

- При атеросклерозе и угрозе образования тромба профилактически назначают аспирин. Объясните механизм действия аспирина, ответив на вопросы:

Каковы функции разных типов эйкозаноидов в свертывании крови;

Какая реакция в синтезе эйкозаноидов ингибируется аспирином и по какому механизму.

Частым осложнением сахарного диабета является гиперхолестеремия. Объясните возможные механизмы этого явления. Для этого:

Укажите роль различных липопротеинов в транспорте холестерина;

Опишите реакции гликозилирования белков, укажите, гликозилирование каких белков может привести к развитию гиперхолестеремии;



Опишите возможные причины гиперхолестеролемии при сахарном диабете.

Тема «Основные биохимические методы в лабораторной диагностике»:

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДКОЛАДОВ:

1. Оптические методы
2. Хроматографические методы
3. Электрофоретические методы
4. Иммунологические методы
5. Обзор методов оценки гормонального статуса
6. Обзор методов оценки показателей белкового и азотного обмена
7. Обзор методов оценки показателей углеводного обмена
8. Обзор методов оценки показателей липидограммы
9. Обзор методов оценки витаминов, лекарственных веществ

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Белки. Определение, строение, биологические функции. Краткая характеристика метаболизма белков.
2. Белковые фракции сыворотки крови. Подходы, используемые в КЛД для оценки состояния белкового обмена.
3. Электрофорез белковых фракций
4. Оптические методы определения белков
5. Показатели азотистого обмена. Лабораторная диагностика
6. Липиды. Определение, строение, биологические функции. Краткая характеристика метаболизма липидов.
7. Показатели липидного обмена их значение. Понятие о липидном профиле.
8. Методы оценки липидного профиля
9. Липопротеины.
10. Холестерин. Строение, функции. Референтные пределы. Индекс атерогенности
11. Углеводы. Определение, строение, биологические функции. Основная схема метаболизма углеводов.
12. Определение содержания глюкозы в крови, моче, клиническое значение. Методы определения.
13. Лактат, клиническое значение. Методы определения.
14. Сахарный диабет, критерии диагностики, осложнения
15. Ферменты. Классификация, строение, механизм действия, специфичность.
16. Клиническое значение определения ферментов. АСТ, ЛДГ, Креатинкиназа, АЛТ
17. Исследование электролитного баланса. Основные принципы.



18. Краткая характеристика гормонов. Классификации по строению, соподчиненности, влиянию на обменные процессы.

19. Исследования гормонов в клинической практике.

20. Биохимические маркеры опухолей

21. Маркеры нарушений функций печени

22. Маркеры обмена костной ткани

23. Исследование витаминов и биологически активных веществ

24. Мониторинг лекарственных средств

#### 6.4. Критерии оценивания

Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки докладов

№ п/п Показатель Параметры Баллы

1 Качество доклада

- соответствует теме, логично выстроен 5
- соответствует теме, не логично выстроен; 4
- частично соответствует теме 3
- не соответствует теме 2

2 Демонстрационный материал

- представлен, точный, продемонстрирован 5
- представлен, неточный, продемонстрирован 4
- представлен, не точный, не продемонстрирован 3
- не представлен или не соответствует сути материала 2

3 Выводы

- четкие, соответствуют материалу 5
- не четкие, соответствуют материалу 4
- не соответствуют материалу 3
- нет 2

4 Ответы на вопросы

- точные, обоснованные 5
- точные, не обоснованные 4
- неточные 3
- нет 2

Оценка за доклад выставляется в соответствии с накопленными баллами:

- «отлично» – 18-20 баллов;
- «хорошо» – 15-17 баллов;
- «удовлетворительно» – 12-14 баллов;
- «неудовлетворительно» – 8-11 баллов.

Ситуационные задачи – Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную



профессионально ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Критерии оценки:

оценка «отлично»: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка «хорошо»: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка «неудовлетворительно»: ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Оценка за тест выставляется в соответствии с накопленными процентами (максимальное количество 100%):

- «отлично» – 81-100 баллов;

- «хорошо» – 61-80 баллов;

- «удовлетворительно» – 41-60 баллов;

- «неудовлетворительно» – 0-40 баллов.

Критерии оценивания экзамена

«Отлично» (5) – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» (4) – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

«Удовлетворительно» (3) – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» (2) – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Не владеет фактическим материалом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Авдеева Л. В., Алейникова Т. Л., Андрианова Л. Е., Белушкина Н. Н., Волкова Н. П., Северин Е. С.	Биохимия: учебник для вузов	Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2014	

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Канская Н. В., Серебров В. Ю., Черногорюк Г. Э., Жаворонок Т. В., Позднякова И. А., Романова Н. В.	Клиническая лабораторная диагностика. Интерпретация результатов лабораторных исследований: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/105896">https://e.lanbook.com/book/105896</a> )	Томск : СибГМУ, 2015	ЭБС
Л2.2	Барышева Е., Бурова К.	Биохимия крови: лабораторный практикум: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259195">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259195</a> )	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013	ЭБС
Л2.3	Пинчук Л. Г., Зинкевич Е. П., Гридина С. Б., Дюмина А. В.	Биохимия: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141519">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141519</a> )	Кемерово : Кемеровский технологически й институт пищевой промышленност и (университет), 2011	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс]: [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 -]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru">http://www.lib.csu.ru</a>
Э3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
Э4	US National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – URL.: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
Э5	Журнал «Клиническая лабораторная диагностика» [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://medlit.ru/journal/420">https://medlit.ru/journal/420</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
4. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании КонсультантПлюс.



#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

- лабораторные занятия проводятся в лаборатории спец. дисциплин (137 каб. I корпус ЧелГУ), оснащенной следующим оборудованием и лабораторной посудой:

- Вытяжной шкаф,

- Термобаня;

- Весы лабораторные;

- Универсальный иономер;

- Фотоколориметр;

- Центрифуга мед. лаб. с ротором;

- Проектор;

- Шкаф вытяжной;

- Холодильник

Перечень мультимедийных презентаций к лекциям (формат Microsoft PowerPoint):

1. Белки. Биохимические исследования белков и показателей азотистого обмена

2. Липиды и липопротеины. Показатели липидного обмена и их оценка

3. Углеводы. Показатели Углеводного обмена и их оценка.

4. Исследования ферментов в лабораторной практике

5. Гормональные исследования

6. Химико-токсикологический анализ

Для осуществления самостоятельной работы по дисциплине в учебном корпусе имеются помещения для самостоятельной работы обучающихся – читальные залы библиотеки и компьютерный класс – методический кабинет биологического факультета, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины «Биохимия. Биохимические методы» требует внимательного изучения всех предложенных тем. Для качественного усвоения данной дисциплины необходимо посещать лекционные занятия, готовиться к лабораторным занятиям.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Лабораторные занятия имеют цель закрепить пройденный материал, расширить знания по изучаемым разделам и позволяют привить студентам навыки к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. СРС предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. При изучении данного курса вам предлагаются следующие виды самостоятельной работы: подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, докладам, подготовка к контрольным работам (3 тестирования), ситуационным задачам, подготовка к экзамену.

При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором,



способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.04.01 Биология, ОПОП Медико-биологические науки, РПД Биохимия.  
Биохимические методы, год набора 2025, форма обучения очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.2025      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой      согласовано      А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)      Д.С. Сташкевич

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ  
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**