

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии  
(Наименование института)

СВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
И.Н.Смирнова  
2021.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ**  
(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

06.04.01 «Биология»  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

«Медико-биологические науки»  
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

Год 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Медицинская биохимия с элементами лабораторной диагностики» является изучение и освоение теоретических разделов дисциплины, приобретение углублённых компетенций по освоению практических навыков проведения лабораторных исследований в области биохимии и патологической биохимии, необходимых для ведения профессиональной деятельности в области биологии.

Задачи:

1. формирование умений определения показателей белкового, липидного, углеводного и водно-минерального обменов, активности ферментов, белков острой фазы, показателей системы гемостаза;
2. ознакомление с современными методами медицинской биохимии, необходимыми в самостоятельной работе, а также обеспечивающими рациональное и наиболее информативное использование диагностических ресурсов;
3. формирование у студентов навыков самостоятельной работы со специальной научной литературой биологической направленности;
4. формирование навыков исследовательской деятельности в области биохимии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Медицинская биохимия с элементами лабораторной диагностики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений..

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4. Способен применять методические основы выполнения полевых и клинических лабораторных исследований, соблюдать нормы и правила при работе с биологическими	ПК-4.1 Знает: Методические основы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Технику безопасности при работе с биологическими объектами ПК-4.2 Умеет Работать с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Выполнять требования техники безопасности при работе с биологическими	Знает: методические основы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Технику безопасности при работе с биологическими объектами; Умеет: работать с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Выполнять требования техники безопасности при работе с биологическими	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

объектами	объектами ПК-4.3 Владеет Методикой работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Соблюдением техники безопасности при работе с биологическими объектами	объектами Владеет: методикой работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Соблюдением техники безопасности при работе с биологическими объектами	
ПК-6. Способен выполнять исследования, направленные на изучение особенностей функционирова ния биологических систем различного уровня организации, мониторинг состояния популяционного здоровья; оценивать, интерпретировать и докладывать результаты исследования	ПК-6.1 Знает: Качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиологию, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их диагностики и профилактики, а также общие закономерности нарушений функций систем организма; ПК-6.2 Умеет: Интерпретировать экспериментальные результаты научных и клинических лабораторных исследований; ПК-6.3 Владеет: Способностью проведения исследований, направленных на получение новых знаний о механизмах функционирования биологических систем	Знает: Качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиологию, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их диагностики и профилактики, а также общие закономерности нарушений функций систем организма; Умеет: Интерпретировать экспериментальные результаты научных и клинических лабораторных исследований; Владеет: способностью проведения исследований, направленных на получение новых знаний о механизмах функционирования биологических систем	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико- ориентированное задание

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником	Самост оятельн	Формы текущего контроля успеваемости,
----------	---	---------	--------------------	--	-------------------	--

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Предмет и задачи медицинской биохимии. Параметры кислотно – основного состояния, функциональные системы его поддержания и типы нарушений.	II	1,2,3,4	4		4		4	
2	Биохимическая диагностика нарушений белкового обмена.	II	5,6	2		12		10	1 рейтинг-контроль
3	Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена.	II	7,8	2		4		10	
4	Биохимическая диагностика нарушений липидного обмена.	II	9,10	2		2		10	
5	Медицинская энзимология. Ферменты - маркеры основных групп заболеваний.	II	11,12	2		6		10	2 рейтинг-контроль
6	Эссенциальные микроэлементы, их обмен и физиологическая роль. Железо. Медь и цинк. Марганец и хром. Селен и молибден. Йод и кобальт.	II	13,15,16	4		8		5	
7	Обезвреживание ксенобиотиков.	II	17,18	2				5	3 рейтинг-контроль
Всего за II семестр:					18	36		54	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине					18	36		54	Экзамен (36)

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Тема 1 Предмет и задачи медицинской биохимии. Параметры кислотно – основного состояния, функциональные системы его поддержания и типы нарушений.

Содержание темы.

Основные цели и задачи медицинской биохимии. Основные параметры кислотно – основного состояния. Буферные системы крови. Функциональные системы органов, участвующие в поддержании кислотно – основного состояния. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Виды ацидоза и алкалоза и причины их вызывающие.

## **Тема 2 Биохимическая диагностика нарушений белкового обмена.**

Содержание темы.

Нарушения обмена белков и аминокислот при белковой и витаминной недостаточности. Нарушение всасывания аминокислот в кишечнике, внутриклеточного превращения аминокислот, реабсорбции аминокислот в почках. Метаболизм фенилаланина и тирозина в норме и при патологии.

## **Тема 3 Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена.**

Содержание темы.

Нарушения обмена галактозы, фруктозы, глюкозы. Нарушения регуляции обмена углеводов на уровне организма: гипергликемия и гипогликемия, причины их развития. Лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена. Сахарный диабет I и II типов. Метаболические сдвиги при диабете и причины их возникновения. Лабораторная диагностика диабета.

## **Тема 4 Биохимическая диагностика нарушений липидного обмена.**

Содержание темы.

Нарушения процессов переваривания и всасывания липидов в ЖКТ. Метаболизм ЛПОНП и ЛПНП, ЛПОНП и ЛПНП, метаболизм ЛПВП. Роль нарушений липидного обмена в патогенезе атеросклероза. Вторичные нарушения обмена липидов: ожирение, жировая дистрофия печени, желчнокаменная болезнь. Лабораторная диагностика нарушений.

## **Тема 5 Медицинская энзимология. Ферменты - маркеры основных групп заболеваний.**

Содержание темы.

Единицы ферментативной активности. Основы диагностической энзимологии. Маркеры основных групп заболеваний. Аспарагиназа при лечении лейкозов. Активность ферментов плазмы крови при инфаркте миокарда. Причины повышения активности ферментов в крови.

## **Тема 6 Эссенциальные микроэлементы, их обмен и физиологическая роль. Железо.**

**Медь и цинк. Марганец и хром. Селен и молибден. Йод и кобальт.**

Содержание темы.

Содержание в органах и тканях микроэлементов. Особенности обмена микроэлементов в живом организме. Биологическая роль микроэлементов, ферментативные процессы, в которых они участвуют.

## **Тема 7 Обезвреживание ксенобиотиков.**

Содержание темы.

Основные пути обезвреживания ксенобиотиков. Роль печени в процессах детоксикации. Микросомальное окисление. Конечные продукты азотистого обмена.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

#### **Тема 1 Предмет и задачи медицинской биохимии. Параметры кислотно – основного состояния, функциональные системы его поддержания и типы нарушений.**

Приготовление буферных систем.

Свойства буферных растворов.

Определение буферной емкости сыворотки крови.

#### **Тема 2 Биохимическая диагностика нарушений белкового обмена.**

Качественные реакции на составные части молока.

Разделение белков сыворотки крови методом высаливания.

Определение концентрации белка методами: Лоури-Фолина, Брэдфорда, биуретовым

#### **Тема 3 Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена.**

Определение глюкозы в биологических жидкостях.

#### **Тема 4 Биохимическая диагностика нарушений липидного обмена.**

Определение холестерина в биологических жидкостях.

#### **Тема 5 Медицинская энзимология. Ферменты - маркеры основных групп заболеваний.**

Определение активности щелочной фосфатазы в биологической жидкости.

Определение активности АСТ и АЛТ в биологической жидкости

Тема 6 **Эссенциальные микроэлементы, их обмен и физиологическая роль. Железо. Медь и цинк. Марганец и хром. Селен и молибден. Йод и кобальт.**

Определение содержания калия в сыворотке крови.

Определение содержания железа в сыворотке крови.

Определение содержания кальция в сыворотке крови.

Определение содержания хлоридов в сыворотке крови.

Определение содержания фосфора в сыворотке крови.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Биохимия, ее задачи и объекты исследования.
2. Водный баланс
3. Электролитный баланс. Равновесие Гиббса-Доннана.
4. Параметры кислотно-основного состояния. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха.
5. Буферные системы крови
6. Функциональные системы регуляции кислотно-основного состояния
7. Метаболический ацидоз, его виды.
8. Метаболический алкалоз, причины его вызывающие.
9. Нарушения обмена белков и аминокислот при белковой и витаминной недостаточности. Нарушение всасывания аминокислот в кишечнике, внутриклеточного превращения аминокислот, реабсорбции аминокислот в почках.
10. Метаболизм фенилаланина и тирозина в норме и при патологии.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Нарушения обмена галактозы, фруктозы, глюкозы. Нарушения регуляции обмена углеводов на уровне организма: гипергликемия и гипогликемия, причины их развития. Лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена.
2. Сахарный диабет I и II типов. Метаболические сдвиги при диабете и причины их возникновения. Лабораторная диагностика диабета.
3. Нарушения процессов переваривания и всасывания липидов в ЖКТ. Метаболизм ЛПОНП и ЛПНП, ЛПОНП и ЛПНП, метаболизм ЛПВП. Роль нарушений липидного обмена в патогенезе атеросклероза.
4. Вторичные нарушения обмена липидов: ожирение, жировая дистрофия печени, желчнокаменная болезнь. Лабораторная диагностика нарушений.
5. Основы диагностической энзимологии. Маркеры основных групп заболеваний. Аспарагиназа при лечении лейкозов. Активность ферментов плазмы крови при инфаркте миокарда.
6. Причины повышения активности ферментов в крови.

Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. Микроэлементы. Железо. Медь. Цинк. Марганец.
2. Микроэлементы. Хром. Селен. Молибден. Йод.
3. Условно эссенциальные микроэлементы. Мышьяк. Бор. Бром. Фтор.
4. Условно эссенциальные микроэлементы. Роль в обмене веществ. Особенности диагностики изменений содержания.

5. Механизмы обезвреживания токсичных веществ. Микросомальное окисление.
6. Метаболизм лекарств.
7. Обезвреживание продуктов гниения белков в кишечнике.
8. Обезвреживание нормальных метаболитов.

## **5.2. Промежуточная аттестация (экзамен)**

### ***Контрольные вопросы к экзамену***

9. Биохимия, ее задачи и объекты исследования.
10. Водный баланс
11. Электролитный баланс. Равновесие Гиббса-Доннана.
12. Параметры кислотно-основного состояния. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха.
13. Буферные системы крови
14. Функциональные системы регуляции кислотно-основного состояния
15. Метаболический ацидоз, его виды.
16. Метаболический алкалоз, причины его вызывающие.
17. Нарушения обмена белков и аминокислот при белковой и витаминной недостаточности. Нарушение всасывания аминокислот в кишечнике, внутриклеточного превращения аминокислот, реабсорбции аминокислот в почках.
18. Метаболизм фенилаланина и тирозина в норме и при патологии.
19. Нарушения обмена галактозы, фруктозы, глюкозы. Нарушения регуляции обмена углеводов на уровне организма: гипергликемия и гипогликемия, причины их развития. Лабораторная диагностика нарушений углеводного обмена.
20. Сахарный диабет I и II типов. Метаболические сдвиги при диабете и причины их возникновения. Лабораторная диагностика диабета.
21. Нарушения процессов переваривания и всасывания липидов в ЖКТ. Метаболизм ЛПОНП и ЛПНП, ЛПОНП и ЛПНП, метаболизм ЛПВП. Роль нарушений липидного обмена в патогенезе атеросклероза.
22. Вторичные нарушения обмена липидов: ожирение, жировая дистрофия печени, желчнокаменная болезнь. Лабораторная диагностика нарушений.
23. Основы диагностической энзимологии. Маркеры основных групп заболеваний. Аспарагиназа при лечении лейкозов. Активность ферментов плазмы крови при инфаркте миокарда.
24. Причины повышения активности ферментов в крови.
25. Микроэлементы. Железо. Медь. Цинк. Марганец.
26. Микроэлементы. Хром. Селен. Молибден. Йод.
27. Условно эссенциальные микроэлементы. Мышьяк. Бор. Бром. Фтор.
28. Условно эссенциальные микроэлементы. Роль в обмене веществ. Особенности диагностики изменений содержания.
29. Механизмы обезвреживания токсичных веществ. Микросомальное окисление.
30. Метаболизм лекарств.
31. Обезвреживание продуктов гниения белков в кишечнике.
32. Обезвреживание нормальных метаболитов.

## **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

### **Темы самостоятельных работ**

1. Клинико-лабораторные синдромы, возникающие при повреждении печени: цитолиз, внутрипеченочный и внепеченочный холестаз, токсическое повреждение эпатоцитов, нарушения белок-синтезирующей функции печени, нарушения метаболизма желчных пигментов, нарушения детоксикационной функции печени и мезенхимально-воспалительный синдром.
2. Биохимическая диагностика заболеваний печени.

3. Условно эссенциальные микроэлементы. Роль в обмене веществ. Особенности диагностики изменений содержания.
4. Вторичные нарушения обмена липидов: ожирение, жировая дистрофия печени, желчнокаменная болезнь. Лабораторная диагностика нарушений.
5. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.
6. Система гемостаза. Компоненты системы свертывания крови. Система противосвертывания. Система протеина С.
7. Система фибринолиза. Методы исследования системы гемостаза.
8. переваривание и всасывание липидов пищи. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов.
9. Обмен порфиринов и желчных пигментов.
10. Трансдукция сигнала инсулина.
11. Биохимия витаминов
12. Получение, транспортировка и хранение биоматериала для морфологического, биохимического, иммунологического и микробиологического исследования.
13. Биохимические основы гормональной регуляции. Патологические изменения.
14. Онкомаркеры. Общая характеристика, классификация по происхождению. Представление об идеальном онкомаркере. Принципы использования сывороточных онкомаркеров в клинической онкологии на примерах альфа-фетопротеина, раковых эмбриональных антигенов, кислой фосфатазы, хорионического гонадотропина, парапротеинов, кальцитонина, ракового антигена СА-125, простатического сывороточного антигена.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа	2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html</a>	
2. Биохимия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.С. Барышева; Оренбургский гос. ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7410-1888-0.	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018880.htm">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018880.htm</a>	
Дополнительная литература			
1. Глухова А.И., Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html</a>	
2. Мушкамбаров Н.Н., Аналитическая биохимия / Мушкамбаров Н.Н. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 512 с. - ISBN 978-5-9765-2293-0	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522930.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522930.html</a>	
3. Ауэрман Т. Л., Сусянок Г. М., Генералова Т. Г. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, - 400 с.	2014	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460475</a>	

### 6.2. Периодические издания

- «Биоорганическая химия» - научный журнал  
«Биохимия» - научный журнал  
«Журнал эволюционной биохимии и физиологии» - научный журнал  
«Молекулярная биология» - научный журнал  
«Успехи биологической химии» - научный журнал  
«Биомедицинская химия» - научный журнал  
«Журнал стресс-физиологии и биохимии» - научный журнал  
«Прикладная биохимия и микробиология» - научный журнал

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. [www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru)
2. [www.biochemistry.ru](http://www.biochemistry.ru)
3. [www.sci-lib.com](http://www.sci-lib.com)
4. [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)

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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного, лабораторного типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для лабораторных работ необходимы: аналитические весы, термостат, холодильник, водяная баня, электроплитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга.

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А.  
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
научн. сотрудник производственного отдела  
ООО «ХайТест», к.б.н. С.В.Круглов  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии  
Протокол № 1 от 30.08.2021 года  
Заведующий кафедрой биологии и экологии Трифонова Т.А.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 06.04.01. «Биология»  
Протокол № 1 от 30.08.2021 года  
Председатель комиссии Трифонова Т.А.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 02 / 20 03 учебный года

Протокол заседания кафедры № 32 от 24.06.02 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_