



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В.И. Разумовского»** Министерства  
здравоохранения Российской Федерации

### ПРИНЯТА

Ученым советом Института общественного здоровья,  
здравоохранения и гуманитарных проблем медицины  
протокол от 26 мая 2023 г. № 5

Председатель \_\_\_\_\_ А.С. Федонников

### УТВЕРЖДАЮ

Директор института общественного здоровья,  
здравоохранения и гуманитарных проблем  
медицины \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ А.С. Федонников  
«29» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### БИОХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

**Направление**  
**Форма обучения**  
**Срок освоения ОПОП**  
**Кафедра**

19.03.01 Биотехнология  
Очная  
4 года

**биохимии и клинической лабораторной  
диагностики**

### ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции  
кафедры от «18» апреля 2023 №4

Заведующий кафедрой

Н.Ю. Русецкая

### СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора ДООД

Д.Ю. Нечухраная

«18» апреля 2023 №4

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол №5 от «23» мая 2023 г., в соответствии с ФГОС ВО по специальности 19.03.01 Биотехнология продуктов функционального, лечебного и профилактического питания, утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 10.08.2021 г. № 736.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** овладение знаниями основных закономерностей протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма.

### Задачи:

- приобретение студентами знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- обучение студентов умению пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований, позволяющим использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;
- обучение студентов выбору оптимальных методов аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследований;
- формирование навыков общения с коллективом с учетом этики и деонтологии.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ИД ОПК-1.4. Использует базовые знания в области биохимии для решения задач профессиональной деятельности	
Научно-исследовательская работа	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ИД ОПК-7.2. Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам	

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Биохимия» относится к базовой части Б1.Б.13 учебного плана по направлению подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам: химия, биология, физиология пищеварительной системы. Физиология обмена веществ.

### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 3	
1	2	3	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	
<b>Аудиторная работа</b>	50	50	
Лекции (Л)	16	<b>16</b>	
Практические занятия (ПЗ),			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	
<b>Внеаудиторная работа</b>			
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)		
	экзамен (Э)	<b>36</b>	36
<b>ИТОГО: Общая</b>	час.	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>трудоемкость</b>	ЗЕТ	<b>4</b>	<b>4</b>

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОПК-1 ОПК-7	Органические компоненты клетки.	Органические соединения клетки и пищевых продуктов: углеводы, липиды, белки. Их роль в организме. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация. Химическое строение пептидов, простых и сложных белков Физико-химические свойства белков. Сложные белки.
2	ОПК-1 ОПК-7	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны.	Ферменты. Общие свойства ферментов. Витамины. Роль витаминов для организма человека. Регуляция активности ферментов.

		Гормоны.	<p>Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны. Рецепторы мембран клеток.</p> <p>Гормоны. Классификация. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ.</p>
3	ОПК-1 ОПК-7	<p>Введение в обмен веществ.</p> <p>Общие пути катаболизма.</p> <p>Биологическое окисление.</p>	<p>Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.</p> <p>Биологическое окисление. Микросомальное окисление. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантные системы. Значение антиоксидантов в питании.</p>
4	ОПК-1 ОПК-7	<p>Внутриклеточный обмен углеводов липидов, аминокислот и нуклеотидов.</p>	<p>Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Пути окисления глюкозы в тканях. Обмен гликогена. Глюконеогенез. Нарушения обмена углеводов. Молекулярные механизмы развития сахарного диабета.</p> <p>Переваривание и всасывание липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот. Обмен кетоновых тел.</p> <p>Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов. Обмен холестерина и липопротеинов. Нарушения обмена липидов.</p> <p>Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования.</p> <p>Обмен нуклеотидов. Обмен аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.</p>
5	ОПК-1 ОПК-7	<p>Биохимия органов и тканей.</p>	<p>Биохимия крови. Белки крови. Минеральные компоненты крови. Обмен гемоглобина. Желтухи.</p> <p>Биохимия тканей (печени, мозга, мышц, миокарда др.).</p>

### 5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	Органические компоненты клетки.	2	6		10	18	тесты, теоретические задания, устный опрос
2	3	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	2	8		10	20	тесты, теоретические задания, устный опрос
3	3	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	2	6		10	18	тесты, теоретические задания, устный опрос
4	3	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	6	10		10	26	тесты, теоретические задания, устный опрос
5	3	Биохимия органов и тканей.	4	4		18	26	тесты, теоретические задания, устный опрос, зачет
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>34</b>		<b>58</b>	<b>108</b>	

### 5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 3
1	2	3
1	Белки. Строение, функции, классификация, физико-химические свойства.	2
2	Ферменты. Витамины как кофакторы ферментов. Гормоны. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ.	2
3	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Биологическое окисление: митохондриальное, микросомальное и свободно-радикальное окисление.	2
4	Внутриклеточный обмен углеводов.	2
5	Внутриклеточный обмен липидов.	2
6	Обмен аминокислот. Обезвреживание аммиака в организме.	2

7	Биохимия крови.	2
8	Биохимия печени.	2
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

#### 5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Органические компоненты клетки.	Органические соединения клетки и пищевых продуктов: углеводы, липиды, белки. Их роль в организме. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация.	2
			Химическое строение пептидов, простых и сложных белков	2
			Физико-химические свойства белков. Сложные белки.	2
2	3	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	Ферменты. Общие свойства ферментов. Витамины. Роль витаминов для организма человека.	2
			Регуляция активности ферментов.	2
			Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны. Рецепторы мембран клеток.	2
			Гормоны. Классификация. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ.	2
3	3	Введение в обмен веществ. Общие пути катаболизма. Биологическое окисление.	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	2
			Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	2
			Биологическое окисление. Микросомальное окисление. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантные системы. Значение антиоксидантов в питании.	2
4	3	Внутриклеточный обмен углеводов липидов, аминокислот и нуклеотидов.	Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Пути окисления глюкозы в тканях. Обмен гликогена. Глюконеогенез. Нарушения обмена углеводов. Молекулярные механизмы развития сахарного диабета.	2
			Переваривание и всасывание липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот. Обмен кетоновых тел.	
			Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов. Обмен холестерина и липопротеинов. Нарушения обмена липидов.	2

			Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования.	2
			Обмен нуклеотидов. Обмен аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.	2
5	3	Биохимия органов и тканей.	Биохимия крови. Белки крови. Минеральные компоненты крови. Обмен гемоглобина. Желтухи.	2
			Биохимия тканей (печени, мозга, мышц, миокарда др.).	2
<b>ИТОГО</b>				<b>34</b>

### 5.5. Название тем практических работ с указанием количества часов

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Органические компоненты клетки.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы.	10
2	3	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы.	10
3	3	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы.	10
4	3	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы.	10
5	3	Биохимия органов и тканей.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы.	18



## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия» представлен в приложении 1.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература

#### Печатные источники

№ п/п	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., стереотипное.- М.: Медицина, 2008. – 704 с.: ил.	300
2	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.	195

#### Электронные источники

№ п/п	Издания
1	2
1.	ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2.	ЭБС «Консультант врача» <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
3.	ЭБС IPRsmart <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
4.	Национальный цифровой ресурс «Руконт» <a href="http://www.rucont.lib.ru">http://www.rucont.lib.ru</a>

### 8.2. Дополнительная литература

#### Печатные источники

№ п/п	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1.	Логинова Н.Ю., Чесовских Ю.С. Обмен углеводов: учебно-методическое пособие. – Саратов: Из-во СГМУ, 2023.- 92с. – Текст непосредственный.	10
2.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 1: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В. Бобылева, Е.П. Покровская, Ю.С. Чесовских [и др.] – Саратов: Изд-во Сарат. мед. ун-та, 2021.- 124с. – Текст	10

	непосредственный	
3.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 2: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В. Бобылева, Ю.С. Чесовских, Е.П. Покровская [и др.] – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2021. -106 с.– Текст непосредственный	10
4.	Баланс свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы организма: учеб. пособие / под ред. Бородулина В. Б. – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2015	10
5.	Биохимия белков: учеб.-метод. пособие / [под ред. В. Б. Бородулина]. - Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2012. – 118 с.	10
6.	Структура и химические свойства нуклеозидов и нуклеотидов: учеб.- метод. пособие / [под ред. В. Б. Бородулина]. - Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2012. – 91 с.	10

#### Электронные источники

№ п/п	Издания
1	2
1.	Биохимия: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие/Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др.; Под ред. Н.Н. Чернова. - М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2009. - 240 с.: ил. – Режим доступа: ЭБС Консультант студента
2.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс]: учеб. пособие/А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. –Режим доступа: ЭБС Консультант студента
3.	Практическая энзимология: учебное пособие/Биссвангер Х. - Москва: БИНОМ, 2014– Режим доступа: ЭБС Консультант студента

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1.	<a href="http://library.sgmru.ru/">http://library.sgmru.ru/</a>
2.	<a href="http://fundamed.ru/bh.html">http://fundamed.ru/bh.html</a>
3.	<a href="http://biochemistry.terra-medica.ru">http://biochemistry.terra-medica.ru</a>
4.	<a href="http://www.xumuk.ru/biologhim/">http://www.xumuk.ru/biologhim/</a>
5.	<a href="http://www.docme.ru/doc/140545/uchebnik-po-biohimii.-e.s.-severin">http://www.docme.ru/doc/140545/uchebnik-po-biohimii.-e.s.-severin</a>
6.	<a href="https://biogomel.wordpress.com/2014/09/14/метаболические-карты-по-биохимии/">https://biogomel.wordpress.com/2014/09/14/метаболические-карты-по-биохимии/</a>
7.	<a href="http://biochemistry.pro/links/my/">http://biochemistry.pro/links/my/</a>

### 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. sgmu.ru.: <http://el.sgm.ru/>Образовательный портал-кафедра биохимии
2. ЭБС Консультант студента
3. Используемое программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
Свободно распространяемое программное обеспечение: CentOSLinux, SlackwareLinux, MoodleLMS, DrupalCMS – срок действия лицензий – бессрочно.	

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Биохимия представлено в приложении 3.

## 13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине Биохимия представлены в приложении 4.

## 14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине Биохимия:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой биохимии и  
клинической лабораторной диагностики

---

Доцент

---



---

Логина

---

Н.Ю. Русецкая

---

Н.Ю. Логина

---

### Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				