



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

ПРИНЯТА

Ученым советом стоматологического и медико-профилактического факультета протокол от 9 марта 2023 г. № 2
Председатель совета [подпись] Д.Е. Суетенков

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета [подпись] Н.А. Дурнова
« 09 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Специальность (направление подготовки)	33.05.01 ФАРМАЦИЯ
Форма обучения	Очная (очная, очно-заочная)
Срок освоения ОПОП	5 лет
Кафедра	Биохимии и клинической лабораторной диагностики

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции кафедры от 03 марта 2023 г. № 2
Заведующий кафедрой [подпись] Н.Ю. Русецкая

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора ДООД [подпись] Д.Ю. Нечухраная
« 06 » марта 20 23 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» разработана на основании учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол № 2 от «28» февраля 2023 г.; в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации «27» марта 2018 г № 219.

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
Профессиональная методология	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
ИД _{ОПК-1} -2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач
ИД _{ОПК-2} -1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека	
ИД _{ОПК-2} -2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Биохимия» относится к базовой части Блока 1 (Б1. Б. 24) учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам: химия и биология.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 4	№ 5
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:	108	54	54
Аудиторная работа	108	54	54
Лекции (Л)	28	14	14
Практические занятия (ПЗ),	80	40	40
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	36	18	18
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	180	72
	ЗЕТ	5	2

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-2	Органические компоненты клетки.	Органические соединения клетки: углеводы, липиды. Их роль в организме.
			Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация. Пептиды.
			Химическое строение простых и сложных белков. Методы изучения структуры белка.
			Физико-химические свойства белков.
2	ОПК-1 ОПК-2	Ферменты. Витамины. Биологические	Ферменты. Общие свойства ферментов.
			Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицинской практике.
			Витамины. Их роль в функционировании ферментов.

		мембраны. Гормоны.	Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны. Гормоны. Структура, биологическая роль и механизм их действия.
3	ОПК-1 ОПК-2	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Биологическое окисление. Микросомальное окисление. Биологическое окисление. Свободно-радикальное окисление. Образование свободнорадикальных форм кислорода.
4	ОПК-1 ОПК-2	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Пути использования глюкозы. Внутриклеточный обмен углеводов. Пути окисления глюкозы в тканях. Обмен гликогена. Глюконеогенез. Взаимопревращения моносахаридов. Нарушения обмена углеводов. Молекулярные механизмы развития сахарного диабета. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов. Обмен холестерина и липопротеинов. Обмен кетоновых тел. Нарушения обмена липидов. Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Распад аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Обезвреживание образовавшихся токсичных продуктов. Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования. Превращения углеродного скелета аминокислот. Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот. Обмен аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена. Обмен нуклеотидов.
5	ОПК-1 ОПК-2	Биохимия органов и тканей	Биохимия крови. Биохимия печени. Обезвреживание токсических веществ.
6	ОПК-1 ОПК-2	Биотрансформация ксенобиотиков	Биотрансформация лекарственных веществ. Биологически активные вещества. Синтез белка. Генная инженерия.

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ 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	4	Органические компоненты клетки.	2		10	3	15	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
2	4	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	4		18	8	30	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
3	4	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	6		12	5	23	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
4	5	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	10		28	10	48	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
5	5	Биохимия органов и тканей.	4		4	5	13	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
6	5	Биотрансформация ксенобиотиков.	2		8	5	15	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
ИТОГО:			28		80	36	144	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре	
		№ 4	№ 5
1	2	3	4
1	Белки. Строение, функции, классификация, физико-химические свойства.	2	
2	Ферменты. Витамины как кофакторы ферментов.	2	
3	Гормоны. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ.	2	
4	Введение в обмен веществ. Переваривание углеводов, липидов и белков в желудочно-кишечном тракте. Всасывание и транспорт продуктов гидролиза.	2	
5	Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование	2	

	пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.		
6	Биологическое окисление: митохондриальное, микросомальное и свободно-радикальное окисление.	2	
7	Внутриклеточный обмен углеводов. Пути окисления глюкозы в тканях. Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена.	2	
8	Внутриклеточный обмен липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов.		2
9	Обмен холестерина. Обмен кетоновых тел.		2
10	Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот. Особенности метаболизма отдельных аминокислот.		2
11	Обмен нуклеотидов. Обезвреживание аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины).		2
12	Биохимия крови.		2
13	Биохимия печени. Биотрансформация лекарственных веществ.		2
14	Биологически активные вещества.		2
	ИТОГО		28

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Органические компоненты клетки.	Органические соединения клетки: углеводы, липиды. Их роль в организме.	2
			Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация. Пептиды.	2
			Химическое строение простых и сложных белков. Методы изучения структуры белка.	2
			Физико-химические свойства белков.	2
			Сложные белки.	2
2	4	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	Ферменты. Общие свойства ферментов.	2
			Регуляция активности ферментов.	2
			Применение ферментов в медицинской практике.	2
			Витамины. Их роль в функционировании ферментов.	2
			Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны.	2
			Гормоны. Классификация. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ.	4
			Коллоквиум по разделу дисциплины	4
3	4	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	2

			окисление.	
			Биологическое окисление. Свободно-радикальное окисление. Образование свободнорадикальных форм кислорода. Антиоксидантные системы.	2
			Коллоквиум по разделу дисциплины.	4
4	5	Внутриклеточный обмен углеводов липидов, аминокислот и нуклеотидов.	Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Пути использования глюкозы.	2
			Внутриклеточный обмен углеводов. Пути окисления глюкозы в тканях.	2
			Обмен гликогена. Глюконеогенез. Взаимопревращения моносахаридов	2
			Нарушения обмена углеводов. Молекулярные механизмы развития сахарного диабета.	2
			Переваривание и всасывание липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот.	2
			Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов.	2
			Обмен холестерина и липопротеинов. Обмен кетоновых тел. Нарушения обмена липидов.	2
			Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Распад аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Обезвреживание образовавшихся токсичных продуктов.	2
			Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования. Превращения углеродного скелета аминокислот.	2
			Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.	2
			Обмен аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.	2
			Обмен нуклеотидов.	2
			Коллоквиум по разделу дисциплины	4
5	5	Биохимия органов и тканей.	Биохимия крови.	2
			Биохимия печени. Обезвреживание токсических веществ.	2
6	5	Биотрансформация ксенобиотиков.	Биотрансформация лекарственных веществ. Биологически активные вещества.	2
			Синтез белка. Генная инженерия.	2
			Коллоквиум по разделу дисциплины.	4
ИТОГО				80

5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом по специальности 33.05.01 Фармация

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Органические компоненты клетки.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	3
2	4	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	8
3	4	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, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	5
4	5	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, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	10
5	5	Биохимия органов и тканей.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	5
6	5	Биотрансформация ксенобиотиков	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	5
ИТОГО				36

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

№	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

№	Издания
1	2
1.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
2.	ЭБС «Консультант врача» http://www.rosmedlib.ru/
3.	ЭБС IPRsmart http://www.iprbookshop.ru/
4.	Национальный цифровой ресурс «Рукопт» http://www.rucont.lib.ru

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники

№	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 Саратов. мед. ун-та, 2021.- 124с. – Текст непосредственный	10
3.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 2: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В.	10

	Бобылева, Ю.С. Чесовских, Е.П. Покровская [и др.] – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2021. -106 с.– Текст непосредственный	
4.	Баланс свободнорадикального 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

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

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. sgmru.ru.: <http://el.sgmru.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
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45015872, 45954400, 45980109, 46033926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	1356-170911-025516-107-524

Разработчики:

Доцент, к.х.н.

занимаемая должность

Доцент, к.б.н.

занимаемая должность

подпись

Логинова Н.Ю.

инициалы, фамилия

подпись

Чесовских Ю.С.

инициалы, фамилия

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__				
20__-20__				