



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 и гуманитарных проблем медицины  
протокол от 26.05.2023 г. № 5

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Института общественного  
здоровья и гуманитарных проблем  
медицины \_\_\_\_\_

А.С. Федонников  
« 29 » 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия биогенных элементов и органических соединений**

(наименование учебной дисциплины)

**Направление подготовки**

**19.03.01 Биотехнология**

**Форма обучения**

**очная**

**Срок освоения ОПОП**

**4 года**

**Кафедра общей, биоорганической и фармацевтической химии**

**ОДОБРЕНА**

на заседании учебно-методической  
конференции кафедры общей, биоорганической и  
фармацевтической химии от 25.05.23 № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ П.В. Решетов

**СОГЛАСОВАНА**

Заместитель директора департамента  
организации образовательной  
деятельности \_\_\_\_\_ Д.Ю. Нечухраная

« 25 » 05 20 23 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия биогенных элементов и органических соединений» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом Университета протокол 23.05.2023 г. №5; в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.08.2021 г. №736.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков в области неорганической и органической химии для использования в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- формирование у обучающихся теоретических знаний в области неорганической и органической химии;
- обучение обучающихся важнейшим свойствам биогенных элементов и биологически важных органических соединений;
- приобретение умения работы в химической лаборатории с использованием специального оборудования;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование навыков работы в коллективе;
- формирование обоснованно выбирать соответствующий способ синтеза или характерные свойства неорганических и органических веществ с целью решения практических задач;
- сформировать навыки самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

**Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2

<b>Естественно-научные принципы и методы</b>	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-1.3 Использует базовые знания в области общей химии и методов химического анализа для решения задач профессиональной деятельности ИД ОПК-1.5 Использует базовые знания в области биоорганической химии для решения задач профессиональной деятельности	
<b>Научно-исследовательская работа</b>	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 экспертизам	

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

Учебная дисциплина “Химия биогенных элементов и органических соединений” относится к блоку Б1 базовой части Б1.Б.11 учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные знания, формируемые у обучающихся в рамках школьного курса химии.

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

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ),	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Внеаудиторная работа</b>	-	-
	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>58</b>	<b>58</b>

обучающегося (СРО)			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	-
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	144	144
	ЗЕТ	4	4

## 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	Раздел 1 Химия биогенных элементов	- Вводное занятие. Входной контроль. Техника безопасности и правила работы в лаборатории. -Химия биогенных s-элементов. - Химия биогенных d-элементов. -Химия биогенных p-элементов.
2	ОПК-1, ОПК-7	Раздел 2 Органическая химия	- Гидрокси-, феноло-, оксокислоты -Моносахариды -Олиго- и полисахариды -Аминокислоты -Липиды -Гетероциклические соединения (пяти-, шестичленные и конденсированные)

### 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	1	Раздел 1 Химия биогенных элементов	8	16		29	53	тесты, разноуровневые задания, устный опрос, кейс-задания, лабораторная работа, контрольная работа (отчет по разделу)

2	1	Раздел 2 Органическая химия	8	18		29	55	тесты, разноуровневые задания, устный опрос, кейс-задания, лабораторная работа, контрольная работа (отчет по разделу)
<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
		№ 1
1	2	3
1	Химия элементов, s-элементы	2
2	d-Элементы	2
3	p-Элементы III A-VA групп	2
4	p-Элементы VI, VII A групп	2
5	Гидрокси-, феноло-, оксокислоты.	2
6	Углеводы	2
7	Аминокислоты. Белки.	2
8	Гетероциклические соединения	2
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

### 5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### 5.5. Лабораторный практикум

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1		Раздел 1 Химия биогенных элементов	Вводное занятие. Входной контроль. Техника безопасности и правила работы в лаборатории.	2
2			Биогенные s-элементы. Лабораторная работа 1	2
3			Биогенные d-элементы VI – VIII групп. Лабораторная работа 2.	2

4	1		Биогенные d–элементы I, II, VIIIБ групп. Лабораторная работа 3.	2
5			Биогенные p–элементы III – VA групп. Лабораторная работа 4.	2
6			Биогенные p–элементы VIA группы. Лабораторная работа 5.	2
7			Биогенные p–элементы VIIA группы. Лабораторная работа 6.	2
8			<b>Контрольная работа 1</b>	2
9	1	Раздел 2 Органическая химия	Гидрокси-, феноло-, оксокислоты. Лабораторная работа 7.	2
10			Углеводы. Лабораторная работа 8.	2
11			Аминокислоты. Белки. Лабораторная работа 9.	2
12			Гетероциклические пятичленные соединения с одним и двумя гетероатомами.	2
13			Гетероциклические шестичленные соединения с одним и двумя гетероатомами.	2
14			Конденсированные гетероциклические соединения. Лабораторная работа 10	2
15			Липиды. Лабораторная работа №11.	
16			<b>Контрольная работа 2</b>	2
17		<b>Итоговое занятие</b>	2	
			<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

### 5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Раздел 1 Химия биогенных элементов	Изучение теоретического материала тем раздела по прочитанным лекциям, материалу, представленному на образовательном портале, учебникам. Практическая подготовка заключается в решении разноуровневых задач, тестированных заданий для самостоятельной подготовки, подготовке к кейс-заданиям, к контрольной работе.	29
2	1	Раздел 2 Органическая химия	Изучение теоретического материала по лекциям, методическим пособиям, представленным на образовательном портале, рекомендованным учебникам. Практическая подготовка заключается	29

			в решении разноуровневых задач, тестированных заданий для самостоятельной подготовки, подготовке к кейс-заданиям, к контрольной работе.	
<b>ИТОГО</b>				<b>58</b>

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

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение 2).

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия биогенных элементов и органических соединений» в полном объеме представлен в приложении 1.**

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины** разработаны согласно Положению о балльно – рейтинговой системы оценки академической успеваемости обучающихся ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского:

Текущий рейтинговый балл распределяется следующим образом:

<b>Вид деятельности</b>	<b>Максимальный балл за вид деятельности</b>	<b>Текущий рейтинговый балл за семестр</b>
Контрольные работы (2)	24 (по 12 бал за 1 контрольную)	60
Аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося согласно плану занятий	36	

В конце семестра обучающийся сдает экзамен. Распределение баллов на промежуточной аттестации следующее:

### **Промежуточная аттестация (экзамен) – максимально 40 баллов.**

<b>Оценка по 5-бальной системе</b>	<b>Перевод в баллы</b>
5,0	40-31
4,0	30-21
3,0	20-11

Текущий рейтинг (максимально 60 баллов) суммируется с рейтингом за ответ на экзамене (максимально 40 баллов):

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Сумма баллов
		собеседование	
Экзамен	60	40	100

Итоговый суммарный балл переводится в оценку, которая выставляется в зачетную книжку обучающегося:

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5,0	Отлично	86-100
4,0	Хорошо	71 - 85
3,0	Удовлетворительно	51-70
2,0	Неудовлетворительно	0 - 50

## 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	Глинка Н.Л., Общая химия: : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, Б.А. Бобкова.- Т.1.- М.: Юрайт, 2015- 359[1] с.	98
2	Глинка Н.Л., Общая химия: учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, Б.А. Бобкова.- Т.2.- М.: Юрайт, 2015. - 383[1] с.	99
3	Органическая химия [Текст] : учебник / А. П. Лузин [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2002. - 512 с.	77

#### Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Бабков А. В., Барабанова Т. И., Попков В. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423943.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423943.html</a>

2	Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. А. Тюкавкина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. -640 с.: ил. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html</a>
3	Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зурабян С.Э.; Лузин А.П., Тюкавкина Н.А.-Москва ГЭОТАР-Медиа, 2016 Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438275.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438275.html</a>

## 8.2. Дополнительная литература

### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / под ред. Ю. А. Ершова. - Изд. 5-е, стереотип. - М. : Высш. шк., 2005. - 560 с.	27
2	Строение вещества; учебное пособие/авт.-сост.: С.Б. Орлов, М.И. Скуратова, П.В. Решетов, Л.Н. Куликова: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского – Саратов: изд. центр Саратов. гос. мед. ун-та, 2020.-73 с.	45

### Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Общая химия [Электронный ресурс] : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России. / Попков В.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - . - Б. ц. Общая химия: учебник. Попков В.А., Пузаков С.А. 2010. - 976 с.: ил.- Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html</a>
2	Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Режим доступа : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html</a>

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

№ п/п	Сайты
1	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> ; ЭБС Консультант студента
2	Образовательный портал СГМУ

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в

приложении 2.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры: <https://sgmu.ru/university/departments/departments/kafedra-obshchey-bioorganicheskoy-i-farmatsevticheskoy-khimii/>

Положение о кафедре:

[http://www.sgmru.ru/sveden/files/struct/pol/Pologenie\\_structur\\_podrazd\\_dept\\_bioorganhim.pdf](http://www.sgmru.ru/sveden/files/struct/pol/Pologenie_structur_podrazd_dept_bioorganhim.pdf).

2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе по дисциплине “Модуль. Химия биогенных элементов и органических соединений”:

- образовательный портал СГМУ;

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

- ЭБС «Консультант врача» <http://www.gosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

- ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.

- Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

[\\_http://library.sgmru.ru](http://library.sgmru.ru).

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.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия

	лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия биогенных элементов и органических соединений» представлено в приложении 3.

## 13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия биогенных элементов и органических соединений» представлены в приложении 4.

## 14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия биогенных элементов и органических соединений»:

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

**Разработчики:**  
 заведующий кафедрой, д.х.н., профессор  
 \_\_\_\_\_  
*занимаемая должность*

  
 \_\_\_\_\_  
*подпись*

Решетов П.В.  
 \_\_\_\_\_  
*инициалы, фамилия*

доцент, к.х.н.  
 \_\_\_\_\_  
*занимаемая должность*

  
 \_\_\_\_\_  
*подпись*

Скуратова М.И.  
 \_\_\_\_\_  
*инициалы, фамилия*