

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и биологической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Химия биологически активных веществ
Направление подготовки	19.03.01 – Биотехнология
Профиль	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2023

Всего ЗЕТ	- 3
Всего часов	- 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	- 12
лекции	- 4
практические занятия	- 8
самостоятельная работа	- 96

Промежуточная аттестация
Зачет 7 семестр

г. Ставрополь
2023г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих способность использовать знания о молекулярных механизмах функционирования биологических систем, обеспечивающих создание базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин по специальности 19.03.01 Биотехнология профиль Технология лекарственных препаратов; способствующих развитию компетенций и профессионально значимых качеств личности.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 августа 2021 года №736.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам ОПОП, ее изучение осуществляется в 7 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: «Физика, математика и биотехнология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Физическая химия», «Генетическая инженерия и протеомика» и прохождение учебных и производственных практик

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональными стандартами:

– Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. N 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный N 59324);

Трудовая функция: Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

– Профессиональным стандартом «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный N 46966);

Трудовая функция: Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
ИОПК-1.2 Владеет знаниями о биологических объектах и про-	1. Структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, ви-	1. Прогнозировать направление и результат физико-химических процес-	1. Владеть навыками применения безопасных приемов работы в химиче-

цессах.	таминов их биологические функции. 2. Ферментативный катализ, понятие о ферментах, антителах, структурных белках.	сов и химических превращений биологически важных веществ. 2.Трактовать данные энзимологических исследований сыворотки. 3.Применять полученные знания при изучении последующих медико-биологических дисциплин.	ской лаборатории. 2.Способами получения информации по медико-биологическим проблемам из различных источников.
---------	---	--	--

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации			
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные	Групповые консультации	
7	1. Введение. Строение и функции аминокислот, простых белков.	2	4	-	-	-		35		
7	2. Витамины.	1	2					20		
7	3. Ферменты.	1	2					37		
7	Промежуточная аттестация: зачет							4		
	Итого по дисциплине:	4	8	-	-	-				
		12							96	
	Часов 108	Зач. ед. 3								
Объем профессиональной практической подготовки (ПП)		0 час/ 0%					47 час/ 51%			
Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)		12 час / 100%					45 час. / 49 %			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции(й)	Наименование разделов дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Иопк-1.2	Раздел 1. Введение. Строение и функции аминокислот, простых и сложных белков	Предмет и задачи биохимии. Роль и значение биохимии в медицинском образовании. Новые направления в биохимии: биотехнология, молекулярные основы конструирования новых лекарственных веществ. Белковые молекулы – важнейший класс органических веществ. Аминокислоты, строение, классификация и физико-химические свойства. Уровни пространственной организации белка. Классификация простых и сложных белков и их характеристика.
Иопк-1.2	Раздел 2. Витамины.	Витамины, биологическая роль. Классификация. История открытия. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Механизм действия, источники, суточная потребность. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы. Водорастворимые витамины, биологическая роль. Особенности строения и участие в обмене веществ (В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , В ₁₂ , В _с , РР, С, Р, Н), суточная потребность, источники. Гипо- и авитаминозы. Антивитамины.
Иопк-1.2	Раздел 3. Ферменты.	Биологическая роль ферментов в организме. Классификация, номенклатура. Строение простых и сложных ферментов. Активный центр. Аллостерический центр, его регуляторные функции. Механизм действия ферментов. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Специфичность действия ферментов. Виды ингибирования и активации ферментов. Изоферменты. Имобилизованные ферменты. Изменение активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Применение ферментов в диагностике и при лечении заболеваний.

5.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
Раздел 1	Введение. Строение и функции аминокислот, простых белков.	2	1. Введение в биохимию. 2. Классификация, строение и физико-химические свойства аминокислот и белков. 3. Уровни структурной организации белков. 4. Классификация простых и сложных белков. Характеристика отдельных представителей	очная	
Раздел 2	Витамины.	1	1. Витамины, биологическая роль. 2. Понятия гипер-, гипо-, авитаминозы, причины. Механизмы действия водорастворимых витаминов.	очная	ПНП
Раздел 3	Ферменты.	1	1. Роль ферментов в организме. Классификация, номенклатура. 2. Активный и аллостерический центры ферментов. Механизм действия ферментов.	очная	ПНП
	Всего часов	4		4	0/4

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

Раздела	Наименование занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1. Введение. Строение и функции аминокислот, простых и сложных белков	Введение. Физико-химические свойства аминокислот и белков.	2	1. Что такое биохимия, цели и задачи. Место биохимии среди других наук. 2. Белки - составная часть всех живых организмов. Биологическая роль белков. Физико-химические свойства белков. 3. Понятие о высаливании и денатурации, высаливающие факторы, механизм, обратимость.	очная	ПНП
	Строение и функции сложных белков.	2	1. Структурная организация белка. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка. 2. Химические связи, участвующие в формировании и поддержании уровней структурной организации белка	очная	ПНП
2. Витамин.	Витамин.	2	1. Понятие о витаминах. Заслуги ученых в развитии учения о витаминах. 2. Классификация и номенклатура витаминов. 3. Гиповитаминозы, авитаминозы, гипервитаминозы, причины их возникновения. 4. Механизмы действия водорастворимых и жирорастворимых витаминов.	очная	ПНП

3.Ферменты.	Ферменты.	2	1.Ферменты и их роль в организме. 2.Номенклатура, классификация. Специфичность действия ферментов. 4. Понятие о каталитическом (активном) и регуляторном (аллостерическом) центрах ферментов. Механизм действия ферментов. 5. Виды ингибирования и активации ферментов. 6. Имобилизованные ферменты.	очная	ПНП
	Всего часов	8		8	0/8

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП+ПП	Код компетенции
Раздел 1. Биологически активные вещества.	самостоятельное изучение литературы	вопросы для собеседования	10/5/5	И_{ОПК}-1.2
	самостоятельная подготовка к тестированию	тестовые задания	5/5/-	
	самостоятельная подготовка к решению ситуационных задач (ПНП)	индивидуальные задания	5/5/-	
	подготовка к собеседованию (ПНП, ПП)	вопросы для собеседования	10/5/5	
	подготовка к итоговому занятию (ПНП)	вопросы для собеседования	5/5/-	
Раздел 2. Витамины.	самостоятельная подготовка к решению ситуационных задач (ПНП, ПП)	индивидуальные задания	10/5/5	И_{ОПК}-1.2

	самостоятельная подготовка к тестированию (ПНП, ПП)	тестовые задания	10/5/5	
Раздел 3. Ферменты.	выполнение индивидуальных заданий (ПНП, ПП)	индивидуальные задания	20/5/15	И_{ОПК-1.2}
	самостоятельное изучение литературы (ПНП, ПП)	вопросы для собеседования	17/5/12	
		Всего часов	92/45/47	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лекционный материал по дисциплине «Химия биологически активных веществ»
2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Химия биологически активных веществ»
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Химия биологически активных веществ»

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикатор	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	И_{ОПК-1.2}	7	промежуточный

7.2. Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

И_{ОПК-1.2} Владеет знаниями о биологических объектах и процессах.

Оцениваемый результат (дескриптор)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает 1. Структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, витаминов их биологические функции.	1. Знает структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, витаминов их биологические функции.	Тестовые задания Выполнение индивидуальных заданий Собеседование	Собеседование

	2. Ферментативный катализ, понятие о ферментах, антителах, структурных белках.	1. Знает понятие о ферментах, антителах, структурных белках и ферментативном катализе	Тестовые задания	Собеседование
Умеет	1. Прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.	1. Обоснованно прогнозирует направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.	Выполнение индивидуальных заданий. Ситуационные задачи	Собеседование
	2. Проводить лабораторные исследования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определяет белок с помощью качественной цветной реакции на белки (биуретовой реакции). 2. Определяет изоэлектрическую точку белка. 3. Проводит осадочную реакцию на белки (высаливание). 4. Осаждает белок органическими растворителями и солями тяжелых металлов (денатурация). 5. Проводит гидролиз нуклеопротеинов дрожжей и обнаружение продуктов гидролиза. 6. Выделяет муцин из слюны и открытие в нем белкового и углеводного компонентов. 7. Проводит качественные реакции на водорастворимые витамины. 8. Владеет методиками количественного определения витамина С в драже поливитаминов и в моче титриметрическим методом. 	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

		<p>9. Проводит качественные реакции на жирорастворимые витамины.</p> <p>10. Способен определять влияние температуры (термолабильность) на активность амилазы слюны.</p> <p>11. Определяет влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны.</p>		
	3. Применять полученные знания при изучении последующих медико-биологических дисциплин.	1. Пользуется физическим, химическим и биологическим оборудованием.	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыком	1. Правилами безопасной работы в химической лаборатории.	1. Владеет правилами безопасной работы в химической лаборатории.	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
	2. Способами получения информации по медико-биологическим проблемам из различных источников.	2. Владеет способами получения информации по медико-биологическим проблемам из различных источников.	Выполнение индивидуальных заданий.	Собеседование

Описание шкал оценивания

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формиро-

вания компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень практических навыков:

12. Определяет белок с помощью качественной цветной реакции на белки (биуретовой реакции).
13. Определяет изоэлектрическую точку белка.
14. Проводит осадочную реакцию на белки (высаливание).
15. Осаждает белок органическими растворителями и солями тяжелых металлов (денатурация).
16. Проводите гидролиз нуклеопротеинов дрожжей и обнаружение продуктов гидролиза.
17. Выделяет муцин из слюны и открытие в нем белкового и углеводного компонентов.
18. Проводит качественные реакции на водорастворимые витамины.
19. Владеет методиками количественного определения витамина С в драже поливитаминов и в моче титриметрическим методом.
20. Проводит качественные реакции на жирорастворимые витамины.
21. Способен определять влияние температуры (термолабильность) на активность амилазы слюны.
22. Определяет влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны.
23. Интерпретирует полученные результаты.
24. Пользуется физическим, химическим и биологическим оборудованием
25. Владеет правилами безопасной работы в химической лаборатории
26. Владеет способами получения информации по медико-биологическим проблемам из различных источников.

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося:

1. Что такое биохимия, цели и задачи. Место биохимии среди других наук.
2. Белки - составная часть всех живых организмов. Биологическая роль белков. Физико-химические свойства белков.
3. Понятие о высаливании и денатурации, высаливающие факторы, механизм, обратимость.
4. Структурная организация белка. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка.
5. Химические связи, участвующие в формировании и поддержании уровней структурной организации белка
6. Понятие о витаминах. Заслуги ученых в развитии учения о витаминах.
7. Классификация и номенклатура витаминов.
8. Гиповитаминозы, авитаминозы, гипервитаминозы, причины их возникновения.
9. Механизмы действия водо- и жирорастворимых витаминов.
10. Ферменты и их роль в организме.
11. Номенклатура, классификация.
12. Специфичность действия ферментов.
13. Понятие о каталитическом (активном) и регуляторном (аллостерическом) центрах ферментов.
14. Механизм действия ферментов.
15. Виды ингибирования и активации ферментов.
16. Имобилизованные ферменты.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине учитывается:

- выполнение индивидуальных заданий;
- собеседование по основным вопросам практических занятий;

- тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в процессе собеседования при приеме зачета.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	<p>1. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антина Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_023.html</p> <p>2. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с.: ил. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430279.html</p>

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<p>1. Проскурина, И. К. Биохимия [Текст] : учеб. для студ. вузов / И. К. Проскурина. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2014. - 336 с.</p> <p>2. Биохимия [Текст] : учеб. для студ. мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 768 с.</p>	<p>1. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.: ил. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970417553.html</p> <p>2. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. – Режим доступа: – Режим доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html?SSr=4801337895101803afce57828011959</p>

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. www.e.lanbook.com ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
4. www.studentlibrary.ru ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Договор № 149/ЗК от 24.07.2023
Платформа видеоконференций Webinar	Договор № С-9820 от 14.12.2022

1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Договор № 179/ЗК от 18.08.2023
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний – компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся.

Оборудование:

- наборы химической посуды, реактивы;
- фотоэлектроколориметры, спектрофотометр UNICO-2100; рефрактометры; центрифуга медицинская CM-50; анализатор «Witalon-400»; анализатор «URISKAH-PRO»; анализатор Cardio Chek, глюкометр «Accu Chek»; фотометр лабораторный медицинский Immunochem-2100; камера для горизонтального электрофореза «SE-2»; перемешивающее устройство LOIPLS-120 (ЛАБ-ПУ-02); полуавтоматический иммуноферментный микропланшетный анализатор Immunochem-2100; термостат.

11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Разработана:

Доц. кафедры общей и
биологической химии, к.м.н.

Оверченко В.В.

Обсуждена:

на заседании кафедры общей и
биологической химии,
зав. кафедрой

Эльбемян К.С.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2023 года набора заочной формы обучения
31.05.2023

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.