

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.02.2022
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e5663607f034e1ba7d72f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный
университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
_____/Ларионова О.С./
« 21 » 03 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
_____/Моргунова Н.Л./
« 21 » 03 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Ловцова Л.Г.

(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков проведения физико-химического и биологического анализа биологически активных веществ и использования их результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина «Химия биологически активных веществ» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» является базовой для изучения дисциплины: «Фармацевтическая биотехнология».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК- 1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1. Использует законы и закономерности физических, химических и биологических наук, необходимые для решения биотехнологических задач	структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; свойства, классификацию и механизм действия ферментов; основы химического синтеза и биосинтеза биополимеров.	определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиаторов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; пользоваться лабораторным оборудованием.	методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента; навыками работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.

4. Объем, структура и содержание дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.:	80,2				80,2				
<i>аудиторная работа</i>	80				80				
лекции	40				40				
лабораторные	40				40				
практические	х				х				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2				
<i>контроль</i>	17,8				17,8				
Самостоятельная работа	46				46				
Форма итогового контроля	экз.				экз.				
Курсовой проект (работа)	х				х				

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
4 семестр									
1.	Введение в дисциплину. Химия аминокислот. Предмет химии БАВ. Принципы классификации природных соединений. Классификация, строение и общие свойства аминокислот. Химические свойства и биологическая роль аминокислот.	1	Л	В	2		КЛ	УО	
2.	Вводное занятие Техника безопасности. Входной контроль.	1	ЛЗ	Т	2	10	ВК	Т	8
3.	Химия пептидов Пептидная связь. Строение пептидов. Биологическая роль пептидов.	2	Л	В	2		КЛ	УО	
4.	Свойства аминокислот Реакции на аминокислоты и белки.	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО ЛР СЗ	
5.	Химия белков Структурная организация белков. Классификация и их функции в биосистемах. Физико-химические	3	Л	В	2		КЛ	УО	

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
	свойства.								
6.	Пептиды Синтез, свойства и биологическая роль.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО СЗ	
7.	Ферменты (часть 1) Характеристика ферментов. Классификация и номенклатура. Структура и механизм действия. Свойства ферментов как биологических катализаторов и регуляция их активности. Изоэнзимы и мультиферментные комплексы. Иммуобилизованные ферменты	4	Л	Т	2		КЛ	УО	
8.	Свойства белков. Физико-химические свойства. Количественное определение белка.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО ЛР Т	
9.	Химия гормонов Общая характеристика, свойства и классификация. Механизм действия гормонов и виды мембраносвязанных рецепторов.	6	Л	Т	2		КЛ	УО	
10.	Свойства ферментов Влияние pH и температуры среды на активность амилазы слюны. Влияние активаторов и ингибиторов. Обнаружение каталазы крови.	6	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО ЛР Т	
11.	Гормоны Представители гормонов центральных и периферических эндокринных желез и их биологическая роль. Стероидные гормоны.	7	Л	Т	2		КЛ	УО	
12.	Гормоны Качественный анализ гормонов белковой природы, производных аминокислот и стероидов.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК РК	ЛР ПО	15
13.	Биологически важные гетероциклы Общая характеристика, номенклатура и классификация. Пяти-, шестичленные и конденсированные циклы и их производные.	8	Л	Т	2		КЛ	УО	
14.	Гетероциклы как БАВ Основные представители	8	ЛЗ	Т	2	6	ТК	УО	
15.	Алкалоиды Характеристика, основные свойства и классификация. Основные представители истинных алкалоидов.	9	Л	В	2		КЛ	УО	
16.	Алкалоиды Основные представители истинных алкалоидов.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
17.	Нуклеиновые кислоты (часть 1) Химический состав. Схема образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК. Природные нуклеотиды, структура и функции.	10	Л	В	2		КЛ	УО	
18.	Химический состав нуклеиновых кислот Качественные реакции на компоненты нуклеиновых кислот.	10	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО ЛР Т	
19.	Нуклеиновые кислоты (часть 2) Структура и физико-химические свойства. Общая схема биосинтеза белка. Биологический код и его	11	Л	В	2		КЛ	УО	

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
	свойства.								
20.	Нуклеиновые кислоты Структура и физико-химические свойства ДНК и РНК. Общая схема биосинтеза белка.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО СЗ	
21.	Низкомолекулярные биорегуляторы и антибиотики (часть 1) Характеристика, получение и классификация терпенов и терпеноидов. Каротиноиды.	12	Л	Т	2		КЛ	УО	
22.	Антибиотики Качественные реакции на антибиотики.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР	
23.	Низкомолекулярные биорегуляторы и антибиотики (часть 2) Стероиды. Сердечные гликозиды. Антибиотики.	13	Л	Т	2		КЛ	УО	
24.	Гетероциклы, нуклеиновые кислоты как БАВ и низкомолекулярные биорегуляторы	13	ЛЗ	Т	2	6	РК	ПО	15
25.	Витамины (часть 1) Общая характеристика и классификация. Понятие а-, гипо- и гипervитаминозов.	14	Л	В	2		КЛ	УО	
26.	Жирорастворимые витамины Качественные реакции (А, D, Е, К).	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР	
27.	Витамины (часть 2) Жирорастворимые витамины: строение, биологическая роль.	15	Л	ЛК	2		КЛ	УО	
28.	Витамины группы В Качественное и количественное определение.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР СЗ	
29.	Витамины (часть 3) Водорастворимые витамины: строение, биологическая роль. Витаминоподобные вещества и их функции. Авитамины и их особенности.	16	Л	ЛК	2		КЛ	УО	
30.	Водорастворимые витамины Качественное и количественное определение (Вс, С, Р). Коферменты.	16	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО ЛР Т	
31.	Углеводы (часть 1) Характеристика, классификация и функции. Строение и стереоизомерия открытых и циклических форм моноз. Неклассические моносахариды. Химические свойства моноз как БАВ.	17	Л	В	2		КЛ	УО	
32.	Свойства углеводов Строение, стереоизомерия и обнаружение моносахаридов.	17	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО СЗ	
33.	Углеводы (часть 2) Олигосахариды. Особенности полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды и их характеристика	18	Л	В	2		КЛ	УО	
34.	Свойства углеводов Обнаружение моно-, олиго- и полисахаридов в биологических жидкостях. Гидролиз крахмала и целлюлозы.	18	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР Т	
35.	Липиды (часть 1)	19	Л	В	2		КЛ	УО	

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний			
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл	
	Общая характеристика, классификация и структурные компоненты липидов. Основные представители триацилглицеридов, восков, стероидов и их функции.									
36.	Липиды и их свойства Исследование растворимости жиров.	19	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР СЗ		
37.	Липиды (часть 2) Сложные липиды и их биологическая роль. Липопротеины.	20	Л	В	2		КЛ	УО		
38.	Липиды и их свойства Качественная реакция на желчные кислоты и их свойства.	20	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО ЛР Т		
39.	Лекция-конференция: «Достижения химии БАВ в биотехнологии».	Неполная неделя	Л	ЛК	2		КЛ	УО		
40.	Классификация витаминов, углеводов и липидов, и их биологическое значение.	Неполная неделя	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО	15	
Выходной контроль						0,2	17,8	ВыхК	Э	25
Итого:						80,2	46			119

Примечание: Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ЛК – лекция-конференция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Д - доклад, СЗ – ситуационная задача, ЛР – лабораторная работа, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Химия биологически активных веществ» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с последующим контролем в виде устного или письменного опроса.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков установления основных химических свойств, качественных и количественных характеристик важнейших классов биологически активных веществ. В ходе лабораторных занятий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – лекция-конференция.

Лекция-конференция позволяет закрепить полученные теоретические знания по курсу «Химия биологически активных веществ»; совершенствовать умение всесторонне освещать проблему в рамках предложенной темы; развить активную самостоятельную деятельность; активизировать деятельность обучающихся в обсуждении перспектив применения теоретических знаний на практике.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение письменных заданий, подготовку сообщений и их презентаций и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы динамической биохимии https://e.lanbook.com/book/163069	И.К. Плакунов	Москва : Лань 2020. — 216 с	10-15
2	Биохимия сельскохозяйственной продукции https://e.lanbook.com/book/102595 .	А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова	Санкт-Петербург : Лань, 2018.	1–9
3	Основы экологической биохимии https://e.lanbook.com/book/169231	Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева	Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с.	10-18

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы экологической биохимии https://e.lanbook.com/book/91301	Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева.	Санкт-Петербург : Лань, 2017	1-18
2.	Основы экологической биохимии https://e.lanbook.com/book/91301	Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева.	Санкт-Петербург : Лань, 2017	10-18

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета - <http://www.sgau.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://www.fcior.edu.ru/>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии- <http://www.chem.msu.su>

д) базы данных и поисковые системы

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и

профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://www.sgau.ru/biblioteka/>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.		<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2.		<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиа-ресурсов имеется проектор, экран, компьютер или ноутбук, частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Химия биологически активных веществ» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 515 и 528, в которых имеется техническая

возможность демонстрации медиа-ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовой работы, текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 530, 532.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 512.

8. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия биологически активных веществ», разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Химия биологически активных веществ».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Химия биологически активных веществ»

Методические указания по изучению дисциплины «Химия биологически активных веществ» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Микробиология, биотехнология и химия»
«21» марта 2022 года (протокол № 11)*