

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра физической и прикладной химии



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/ Е.Н. Щербич /

«23» марта 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Химия биологически активных веществ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:

Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная, очно-заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Химия биологически активных веществ» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «13» марта 2020 года;
- для заочной формы обучения «13» марта 2020 года;
- для очно-заочной формы обучения «13» марта 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» «20» марта 2020 года, протокол № 5.

Рабочую программу составил
кафедры «Физическая и прикладная химия»

 О.М. Плотникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия»

 Л.В. Мосталыгина

Заведующий кафедрой
«Биология»

 О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

 С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	42	42
в том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы	28	28
Самостоятельная работа, всего часов	66	66
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	39	39
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	8	8
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	6	6
Самостоятельная работа, всего часов	100	100
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	73	73
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	12	12
в том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа, всего часов	96	96
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	69	69
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» относится к вариативной части дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Введение в биотехнологию», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Клеточная биотехнология».

Результаты обучения необходимы для освоения последующих дисциплин: «Методы анализа в биотехнологических производствах», «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии», «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Основы пищевой биотехнологии».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Химия биологически активных веществ» является углубление знаний в области реакционной способности, биологической активности и значения различных природных и синтетических биологически активных веществ, установления зависимости между строением и биологической активностью веществ.

Задачами дисциплины являются:

- изучение классов и функциональных и биогенных групп природных биологически активных соединений и принципов классификации;
- изучение взаимосвязи между строением молекул биологически активных веществ и их биологической активностью;
- изучение принципов создания и методов синтеза биологически активных веществ;
- приобретение навыков проведения экспериментальных исследований, анализа полученных результатов и безопасной работы в лаборатории органической химии;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для практического решения профессиональных задач.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- классы биологически активных соединений, функциональные и биогенные группы;
- основные типы реакций, применяемых при создании биологически активных веществ;
- технику безопасной работы в лаборатории органической химии.

Уметь:

- классифицировать биоактивные вещества по их строению и свойствам;
- объяснять проявление биологических свойств веществ от их строения и присутствия различных групп в их молекулах;
- осуществить синтез, очистку и идентификацию органических веществ по заданной методике; определить важнейшие физические характеристики органических соединений.

Владеть:

- знаниями химии природных и синтетических биоактивных веществ;
- основными методами синтеза, очистки, идентификации и определения важнейших физических характеристик органических соединений;
- правилами безопасной работы химической лаборатории;
- владеть навыками работы с научной химической литературой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереои́зомерия.	2	4
	2	Важнейшие биологически активные поли- и гетеро-функциональные соединения, их характерные и особые свойства.	2	4
	3	Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ, введения функциональных групп, изменения углеродного скелета.	4	8
		Рубежный контроль 1		2
Рубеж 2	4	Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, флавоноиды, алкалоиды.	2	4
	5	Природные, полусинтетические и синтетические витамины и лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики.	4	4
		Рубежный контроль 2		2
Всего:			14	28

Очно-заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереои́зомерия.	1	
	2	Важнейшие биологически активные поли- и гетеро-функциональные соединения, их характерные и особые свойства.		2
	3	Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ, введения функциональных групп, изменения углеродного скелета.	1	1
Рубеж 2		Рубежный контроль 1		1
	4	Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, флавоноиды, алкалоиды.	1	2
	5	Природные, полусинтетические и синтетические витамины и лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики.	1	1
		Рубежный контроль 2		1
Всего:			4	8

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереои́зомерия.		1
2	Важнейшие биологически активные поли- и гетеро-функциональные соединения, их характерные и особые свойства.		1
3	Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ, введения функциональных групп, изменения углеродного скелета.	1	2
4	Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, флавоноиды, алкалоиды.	1	1
5	Природные, полусинтетические и синтетические витамины и лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики.		1
Всего:		2	6

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1.

Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереои́зомерия. Понятие о симметрии и асимметрии. Хиральность. Особенность стереохимии природных соединений. Стереоспецифичность биохимических процессов.

Тема 2.

Важнейшие биологически активные поли- и гетеро- функциональные соединения гидрокси-, альдегидо- и кето-, amino- и двухосновные кислоты, их характерные и особые свойства.

Тема 3.

Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ. Методы введения в молекулу органического соединения новых функциональных групп (алкилирования, ацилирования, галогенирования, нитрози́рования, сульфирования, окисления и восстановления), превращения функциональных групп (диазотирование, восстановление, окисление), изменения углеродного скелета молекулы (алкилирование, ацилирование).

Тема 4.

Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, флавоноиды, алкалоиды. Терпены и терпеноиды. Каротиноиды. Стерины, стероиды. Основные группы витаминов.

Тема 5.

Природные, полусинтетические и синтетические витамины и лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики. Лекарственные препараты – производные бензола: бензойная и салициловая кислоты и их производные - пара-аминобензойная кислота, анестезин, новокаин. Производные пара-аминофенола.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.		
			форма обучения		
			Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереоизомерия.	Пространственная изомерия важнейших классов биологически активных веществ.	4		1
2	Важнейшие биологически активные поли- и гетеро-функциональные соединения, их характерные и особые свойства.	Важнейшие биологически активные гидрокси-, альдегидо- и кето-, аминок- и двухосновные кислоты.	4	2	1
3	Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ, введения функциональных групп, изменения углеродного скелета.	Синтез, выделение и очистка лекарственных веществ и их предшественников: йодоформа и сульфаниловой кислоты.	8	1	2
		Рубежный контроль 1	2	1	
4	Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, флавоноиды, алкалоиды.	Выделение и свойства липидов, флавоноидов, алкалоидов.	4	2	1
5	Природные, полусинтетические и синтетические витамины и лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики.	Определение витаминов и функциональных групп лекарственных веществ.	4	1	1
		Рубежный контроль 2	2	1	
Всего:			28	8	6

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной, очно-заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, подготовку к рубежным контролям (для очной и очно-заочной форм обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы: самостоятельное изучение тем дисциплины	Рекомендуемая трудоемкость, час		
	форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереои́зомерия.	2	10	11
Важнейшие биологически активные поли- и гетеро-функциональные соединения, их характерные и особые свойства.	2	12	13
Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ, введения функциональных групп, изменения углеродного скелета.	2	12	13
Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, флавоноиды, алкалоиды.	2	11	15
Природные, полусинтетические и синтетические витамины и лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики.	3	12	15
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	24	8	6
Подготовка к рубежным контролям	4	4	-
Подготовка к экзамену	27	27	27
Всего:	66	96	100

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной и очно-заочной форм обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения и очно-заочной форм обучения).
4. Вопросы к экзамену.

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	14	36	10	10	30
		Примечания:	26*7лек	66*6лаб			
Очно-заочная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	10	40	10	10	30
		Примечания:	56*2лек	106*4лаб			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной или работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 6 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 15 вопросов соответственно. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Вопросы оцениваются в зависимости от сложности: каждый 1-10 вопросы оцениваются по 0,5 баллов и каждый 11-15 вопросы – по 1 баллу.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Экзамен проводится в форме устного собеседования. Вопросы содержатся в экзаменационном билете. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и задачу-цепочку синтеза биологически активного вещества. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов. На подготовку к ответу студенту дается минимум 45 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Примеры оценочных средств для рубежного контроля 1

1. Многоатомным спиртом является
А. бутанол-2 Б. глицерин В. фенол Г. Этанол
2. Какое из соединений обладает оптической активностью:
А. бутанол-1 Б. 2-гидроксипропановая кислота В. метиламин Г. Этандиаль
3. Аминокислоты – это:
А. окрашенные твердые вещества В. бесцветные жидкости
Б. бесцветные кристаллические вещества Г. газообразные вещества
4. К аминокислотам относятся вещества с общей формулой:
А. R-CH₂-CONH₂ Б. H₂N-CH(R)-COOH В. R-CH₂-COONH₄ Г. NH₂COOH
5. Пикриновую кислоту можно получить путем взаимодействия фенола с веществом:
А. Br₂ (водн.) Б. HNO₃ В. KMnO₄ (p-p) Г. NaOH
6. Образование ярко-синего раствора в результате взаимодействия глюкозы с Cu(OH)₂ является доказательством наличия в молекуле глюкозы:
А. альдегидной группы Б. кето-группы В. двух и более HO-групп Г. одной HO-группы.
7. В водном растворе аминокислоты не взаимодействуют с:
А. HCl Б. NaOH В. KNO₃ Г. C₂H₅OH
8. Определите вещество X в следующей схеме превращений:
CH₃-COOH → X → H₂N-CH₂-COOH
А. 2-бромпропионовая кислота Б. этилацетат В. бромуксусная кислота Г. аланин
9. С помощью какой реакции можно ввести алкильную группу в бензольное кольцо:
А. ацилирования Б. Фриделя-Крафтса В. аминирования Г. нитрозирования
10. Взаимодействием какого соединения можно заменить галогены на метокси-группу в 1,2-дихлорэтаноле: А. метанола Б. метанола В. метилата натрия Г. метановой кислоты.
11. Запишите уравнения химических реакций, при помощи которых можно отличить этиловый спирт от этиленгликоля. Дайте названия продуктов, укажите признаки реакций.
12. В предельном амине 23,73% азота. Определите молекулярную формулу амина и число его изомеров.
13. Составьте структурные формулы изомерных аминов состава C₃H₉N. Дайте им названия.
14. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующее превращение: бензол → нитробензол → анилин → 2,4,6 – триброманилин.
15. Напишите для салициловой кислоты уравнения следующих реакций:
а) О-ацилирования; б) этерификации; в) нитрования; г) нейтрализации; д) бромирования.

Примеры оценочных средств для рубежного контроля 2

1. К углеводам относится вещество
А. CH₂O Б. C₂H₄O₂ В. C₅H₁₀O₅ Г. C₆H₆O
2. К дисахаридам *не относится*
А. сахароза Б. мальтоза В. лактоза Г. галактоза
3. Изомер глюкозы – фруктоза – является
А. кислотой Б. сложным эфиром В. альдегидоспиртом Г. кетоноспиртом
4. Продуктом окисления глюкозы аммиачным раствором оксида серебра является
А. глюконовая кислота Б. сорбит В. молочная кислота Г. Фруктоза
5. Более короткие макромолекулы крахмала, имеющие линейную структуру, называются
А. гликогеном Б. амилозой В. амилопектином Г. Декстрином

6. Продуктом восстановления фруктозы водородом на никелевом катализаторе является
 А. сорбит Б. молочная кислот В. глюконовая кислота Г. ксилит
7. Определите вещество В в следующей схеме превращений:
 Целлюлоза (H_2O, H^+) -----> А (дрожжи) -----> Б (кат. Лебедева, t) -----> В
 А. глюкоза Б. этилен В. бутадиен-1,3 Г. этанол
8. При взаимодействии 126 г глюкозы с избытком аммиачного раствора оксида серебра получен металлический осадок массой 113,4 г. Определите выход продукта реакции в процентах. А. 80 Б. 75 В. 70 Г. 60
9. С точки зрения электролитической диссоциации белки являются
 А. кислотами Б. основаниями В. неэлектролитами Г. амфотерными электролитами.
10. При полном гидролизе белка под влиянием ферментов образуются
 А. полипептиды Б. трипептиды В. Дипептиды Г. α -аминокислоты
11. Напишите структурную формулу α -D-глюкопиранозы.
12. Напишите уравнения реакций пиррола с K(мет.) и бромом в диоксане.
13. Напишите уравнения реакций пиридина с соляной кислотой и серной кислотой при нагревании.
14. Напишите структурную формулу цитозина и его нуклеотида цитидин-3'-фосфата.
15. ДНК состоит из нуклеотидов, в состав которых входят: ... (перечислить).

Примеры оценочных средств для экзамена

1. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций.
2. Понятие о симметрии и асимметрии. Хиральность. Особенность стереохимии природных соединений. Стереоспецифичность биохимических процессов.
3. Важнейшие биологически активные полифункциональные соединения многоатомные спирты, двухосновные кислоты, их характерные и особые свойства.
4. Важнейшие биологически активные гетерофункциональные соединения гидроксикислоты, альдегидо- и кетокислоты, их характерные и особые свойства.
5. Важнейшие биологически активные гетерофункциональные соединения аминокислоты, их характерные и особые свойства.
6. Методы введения в молекулу органического соединения новых функциональных групп и изменения углеродного скелета молекулы: реакции алкилирования, ацилирования.
7. Методы введения в молекулу органического соединения новых функциональных групп: реакции галогенирования, нитрозирования, сульфирования.
8. Методы превращения функциональных групп: реакции диазотирования, восстановление, окисление.
9. Липиды. Жирные кислоты и их производные. Липиды мембран – глицеролипиды, фосфолипиды, гликолипиды. Изопреноиды. Терпены. Каротиноиды. Стерины. Стероиды.
10. Классификация, строение и общие свойства аминокислот. Особые свойства и биологическая роль аминокислот. Пептидная связь и ее свойства. Строение пептидов. Биологическая роль пептидов.
11. Моносахариды: строение и стереоизомерия открытых форм. Моносахариды: строение и стереоизомерия циклических форм. Химические свойства моноз как БАВ.
12. Основные представители олигосахаридов и их свойства. Природные гликозиды: их биологическая активность..
13. Алкалоиды. Производные пиррола, пиридина и пиперидина, тропана и других гетероциклов с мостиковым азотом. Изохинолиновые алкалоиды. Алкалоиды и антибиотики – производные индола. Хинолиновые алкалоиды.
14. Витамины (водорастворимые, жирорастворимые). Витамины группы А: основные представители, биологическая функция. Витамины группы Д, Е, К.

15. Витамины группы В - основные представители, коферментная форма, биологическая функция: группа В1, В2; В3; В5, В6; В12.

16. Витамин С: участие в окислительно-восстановительных процессах.

17. Антибиотики: классификация по структурному типу и механизму действия. В-лактамы антибиотики - пенициллины, цефалоспорины и цефамицины. Тетрациклины – особенности строения, биологическая активность.

18. Аминогликозиды – стрептомицины и родственные соединения, аминогликозидные антибиотики третьего поколения, биологическая активность. Нистатин как представитель полиеновых антибиотиков. Грамицидин А – олигопептидный антибиотик.

19. Задача: Предложить схему синтеза из метана глицина, для которого написать образование дипептида, используя защиту и активацию карбоксильной группы.

20. Задача: Предложить схему синтеза из углерода молочной кислоты, для которой написать реакцию замещения гидроксигруппы на аминокгруппу и образование амида по гидроксильной группе.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. – М.: Дрофа, 2004. - 640 с.
2. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. – М.: Высш. шк., 1985. - 510 с.
3. Практикум по органической химии. Синтез и идентификация органических соединений / Под ред. О. Ф. Гинзбурга. - М., 1989. - 318 с.
4. Филиппович Ю.Б., Егорова Т.А., Севастьянова Г.А. Практикум по общей биохимии. – М.: Просвещение, 1982. – 311 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Органический синтез / Под ред. Н. В. Васильевой. – М.: Просвещение, 1986. – 366 с.
2. Курц А.Л., Ливанцов М.В., Чепраков А.В. и др. Задачи по органической химии с решениями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 264 с.
3. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений. – Казань, 2001. – 378 с.
[Электронный ресурс]: http://www.libedu.ru/l_b/plemenkov_v_v/vvedenie_v_himiyu_prirodnih_soedinenii.html
4. Алехин Е.К. Как действуют антибиотики // Соросовский образовательный журнал, 2000, № 4, с. 19-23. [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru/resource/541/20541/files/0004_019.pdf

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Основные методы работы при проведении реакций, выделении и очистке органических веществ. Определение физических констант органических веществ. Методические указания к выполнению лабораторных работ по химии. - КГУ, 2002.

2. Номенклатура, пространственное и электронное строение, качественный элементный анализ органических соединений. Методические указания к практическим и лабораторным работам. – КГУ, 2018.

3. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, диены. Методические указания к практическим и лабораторным работам. – КГУ, 2018.

4. Углеводы: свойства моно-, ди- и полисахаридов. Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам. – КГУ, 2019.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Библиотека химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова – <https://www.chem.msu.ru/rus/teaching/natural.html>
2. Федеральный портал «Российское образование». Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
3. Портал фундаментального химического образования в России – <http://www.chemnet.ru>
4. Книги по химии <http://booksonchemistry.com/>
5. Научная библиотека <http://elibrary.ru/>
6. Портал нормативных документов www.opengost.ru

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Информационные справочные системы:

ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям).

ЭБС «Знаниум» – <https://znanium.com/>.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наборы необходимых реактивов для выполнения лабораторных работ и синтезов. Химическая посуда в достаточном количестве, в том числе: колбы Вюрца, колбы круглодонные и каплевидные, колбы двух- и трёхгорлые, холодильники Либиха и обратные, насадки Вюрца, Дина-Старка, Кляйзена, аллонжи, хлоркальциевые трубки, дефлегматоры, термометры. Приборы: рефрактометр, прибор для определения температуры плавления, весы аналитические и теххимические, центрифуга, мешалки магнитные, колбонагреватели, плитки, водоструйные насосы, вакуумные насосы, роторный испаритель, сушильный шкаф, муфельная печь.

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

«Химия биологически активных веществ»

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр:

6 (очная форма обучения), 6 (очно-заочная форма обучения), 6 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Содержание дисциплины

Биогенные элементы и их соединения. Классификация низкомолекулярных биологически активных веществ, реагентов, функциональных групп, химических реакций. Стереоизомерия. Важнейшие биологически активные поли- и гетеро- функциональные соединения гидрокси-, альдегидо- и кето-, amino- и двухосновные кислоты, их характерные и особые свойства. Методы синтеза органических соединений в химической технологии БАВ. Методы введения в молекулу органического соединения новых функциональных групп, превращения функциональных групп, изменения углеродного скелета. Природные биологически активные вещества: пептиды, углеводы, липиды, нуклеотиды, витамины, флавоноиды, алкалоиды. Терпены и терпеноиды. Каротиноиды. Стерины, стероиды. Основные группы витаминов. Природные, полусинтетические и синтетические лекарственные вещества: антибиотики, сульфамидные препараты, анальгетики, лекарственные препараты – производные бензола.