

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия биологически активных соединений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Медицинская и фармацевтическая химия

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	-			8			-		-		-	
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам								4				4
Лекции								24				24
Лабораторные								-				-
Практические								24				24
Контактная работа								48				48
Сам. работа								96				96
Контроль								-				-
Итого								144				144

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 7 от 12 февраля 2018 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до 12 февраля 2022 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.И. Остапенко
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.01 Химия биологически активных соединений
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов общих представлений о химии биологически активных соединений.

Задачи:

1. Сформировать знания о некоторых классах низкомолекулярных биологически активных соединений.
2. Сформировать представления о некоторых классах низкомолекулярных биологически активных соединений.
3. Сформировать представления о связи «структура-биологическая активность» в ряду биологически активных соединений.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении	Знать: способы получения основных классов биологически активных веществ.
	Уметь: анализировать строение биологически активных соединений.
	Владеть: основными способами изучения строения и анализа биологически активных веществ.

профессиональных задач (ОПК-1)	
владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3)	Знать: химические свойства основных биологически активных веществ.
	Уметь: прогнозировать в общем виде химические свойства и реакционную способность биологически активных соединений на основании данных об их строении.
	Владеть: основными способами синтеза основных классов биологически активных соединений.
способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)	Знать: функции биологически активных веществ.
	Уметь: составлять систематические названия биологически активных веществ.
	Владеть: навыками определения важнейших свойств биологически активных веществ.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Введение в химию биологически активных соединений. Важнейшие группы биологически активных соединений	Классификация и функции биологически активных соединений.
	Общие требования к лекарственным веществам. Принципы разработки новых лекарственных препаратов. Комбинаторная химия.
	Гетероциклические соединения (ГЦС). Строение и свойства ГЦС.
	Алкалоиды. Классификация алкалоидов. Алкалоиды групп пиридина и пиперидина, хинолина, изохинолина, тропана, пурина.
	Понятие об антибиотиках. Основные группы антибиотиков. Методы синтеза некоторых антибиотиков. Витамины. Ферменты.
Модуль 2. Микробиологические методы производства белковых и биологически активных веществ. Химические методы производства белковых и биологически активных веществ	Микробиологический синтез аминокислот и других органических кислот.
	Микробиологический синтез антибиотиков и витаминов. Селекция антибиотиков. Технология производства антибиотиков и витаминов.
	Создание новых биологически активных веществ. Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 43ЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Химия биологически активных соединений

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 8

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1 Введение в химию биологически активных соединений. Важнейшие группы биологически активных соединений	Лекция №1. Классификация и функции биологически активных веществ (БАВ). Экзогенные и эндогенные БАВ.	2				Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала.	Мультимедийный проектор		1-3
	Практическое занятие №1. Решение задач по теме «Классификация БАВ»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Лекция № 2. Лекарственные вещества. Современные требования к лекарственным веществам. Принципы разработки новых лекарственных препаратов. Стратегия пролекарств. Методы комбинаторной химии. Связь структура-	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3

	биологическая активность.										
	Практическое занятие №2. Ре- шение задач по теме «Методы комбинаторной химии»			2		Выполнение индивиду- альных заданий	4	Подготовка к прак- тической работе	Доска меловая	Отчет о выполне- нии зада- ний	4
	Лекция № 3. Гетероцикличе- ские соединения (ГЦС). Классифи- кация и система- тическая номен- клатура ГЦС, конденсирован- ные гетероцикли- ческие системы. <i>Ароматичность ГЦС.</i> Пятичлен- ные и шестичлен- ные ГЦ. Строе- ние, методы син- теза, свойства.	2			2	Лекция с элементами дис- куссии	4	Работа с учебной литературой, прора- ботка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Практическое занятие №3. Ре- шение задач по теме «Классифи- кация, номенкла- тура, строение и методы синтеза ГЦС»			2		Выполнение индивиду- альных заданий	4	Подготовка к прак- тической работе	Доска меловая	Отчет о выполне- нии зада- ний	4
	Практическое занятие №4. Ре- шение задач по теме «Классифа- кация, номенкла- тура, строение и методы синтеза			2		Выполнение индивиду- альных заданий	4	Подготовка к прак- тической работе	Доска меловая	Отчет о выполне- нии зада- ний	4

	пептидов, белков, α-аминокислот»										
	Лекция № 4. Алкалоиды. Группы алкалоидов. Алкалоиды групп пиридина и пиперидина, хинолина, изохинолина, тропана, пурина.	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Практическое занятие №5. Решение задач по теме «Группы алкалоидов»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Лекция № 5. Антибиотики. Классификация антибиотиков. Методы синтеза. <i>Витамины. Ферменты.</i>	2				Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Практическое занятие №6. Решение задач по теме «Классификация и методы синтеза антибиотиков, витаминов, ферментов»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
Модуль 2 Микробиологические методы производства белковых и биологически активных веществ. Хи-	Лекция № 6. Многотоннажное микробиологическое производство аминокислот и других органических кислот. <i>Производство</i>	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3

мические методы производства белковых и биологически активных веществ.	<i>аминокислот.</i> Микробиологическое производство молочной, лимонной и уксусной кислот. Другие органические кислоты.										
	Практическое занятие №7. Решение задач по теме «Производство аминокислот»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Практическое занятие №8. Решение задач по теме «Производство ферментных препаратов»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Лекция № 7. Микробиологическое производство антибиотиков и витаминов. <i>Селекция антибиотиков.</i> Технология производства антибиотиков. Микробиологическое производство витаминов. Биотрансформация органических соединений. Бесклеточный синтез.	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Практическое занятие №9. Ре-			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении	4

	шение задач по теме «Селекция, технология производства антибиотиков»									нии заданий	
	Практическое занятие №10. Решение задач по теме «Технологии получения витаминов»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Лекция № 8. Технология выделения лигнина из природных целлюлозосодержащих материалов. Создание новых биологически активных веществ. Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы.	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Практическое занятие №11. Решение задач по теме «Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Лекция № 9. Химико-фармацевтическая промышленность. Особенности. Сырьевая база.	2				Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3

	Три типа реакций в технологии промежуточных продуктов.										
	Практическое занятие №12. Решение задач по теме «Три типа реакций в технологии промежуточных продуктов»			2		Выполнение индивидуальных заданий	4	Подготовка к практической работе	Доска меловая	Отчет о выполнении заданий	4
	Лекция №10. Галогенирование. Химизм процесса. Основные стадии процесса хлорирования. Окислирование и аминирование. Нуклеофильное замещение сульфогруппы. Производство фенола.	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Лекция №11. Алкилирование и ацилирование <i>аминов</i> . Химизм процесса. Технология процессов алкилирования и ацилирования аминов. Технология производства фенацетина.	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3
	Лекция №12. Технологии производства биологически активных	2			2	Лекция с элементами дискуссии	4	Работа с учебной литературой, проработка лекционного материала	Мультимедийный проектор		1-3

	ГЦС.										
Итого:		24		24			96				
		48									
		144									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение заданий	«зачтено»	Подготовлены отчеты о выполнении отчета о проведении практической работы и изложены соответствующие теоретические положения, относящиеся ко всем работам (даны ответы минимум на 3 вопроса из 5 по теме индивидуального задания, заданных преподавателем (задается не менее 5 вопросов))
		«не зачтено»	Неверно оформлен отчет и не изложены соответствующие теоретические положения даже по одной из работ (даны ответы не менее чем на 3 вопроса из 5, заданных преподавателем по теме индивидуального задания (задается не менее 5 вопросов))

Форма проведения аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет в устной форме	Допускаются студенты, успешно выполнившие индивидуальные задания	«зачтено»	Отвечает более чем на 80% вопросов из списка вопросов к зачету (задается не менее 10 вопросов)
		«не зачтено»	Отвечает менее чем на 80% вопросов из списка вопросов к зачету (задается не менее 10 вопросов)

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Классификация и функции биологически активных веществ (БАВ). Экзогенные БАВ.
2	Эндогенные БАВ (белки, витамины, липиды, ферменты, углеводы, фитогормоны, цитотоксины, хлоропласты, яды и пр.).
3	Лекарственные вещества. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества.
4	Принципы разработки новых лекарственных средств (принципы химического модифицирования структуры, введения фармакофорной группы, молекулярного моделирования).
5	Стратегия пролекарств. Концепция антиметаболитов.
6	Гетероциклические соединения. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений.
7	Фуран, тиофен, пиррол. Строение. Кислотные и основные свойства.
8	Фуран, тиофен, пиррол. Методы получения. Химические свойства. Биологически активные производные.
9	Азолы. Строение, свойства. Биологически активные представители.
10	Пиридин. Строение, свойства.
11	Азины. Строение, свойства.
12	Пиримидин. Пиримидиновые основания, нуклеотиды.
13	Барбитуровая кислота и барбитураты.
14	Производные фенотиазина. Пурины.
15	Гетероциклы ряда пирана, пирилиевые соли, производные бензопирана.
16	Квертицин, катехины, токоферолы.
17	Азепины и diaзепины.
18	α -Аминокислоты, стереоизомерия, классификация, методы синтеза.
19	Пептиды, белки и их структура. Биологические функции белков. Микробиологический синтез белков.
20	Алкалоиды. Группы алкалоидов. Алкалоиды групп пиридина и пиперидина, хинолина, изохинолина, тропана, пурина.
21	Антибиотики. Классификация антибиотиков.

22	Витамины. Ферменты.
23	Многотоннажное микробиологическое производство аминокислот.
24	Микробиологическое производство молочной, лимонной и уксусной кислот.
25	Нетрадиционные источники белка. Сырьевая база для синтеза белка одноклеточных.
26	Технологическая схема получения кормовой биомассы. Перспективы использования биомассы.
27	Производство ферментных препаратов различного назначения.
28	Микробиологическое производство антибиотиков. Селекция антибиотиков. Технология производства антибиотиков.
29	Микробиологическое производство витаминов.
30	Биотрансформация органических соединений. Бесклеточный синтез.
31	Технология производства витаминов A , B_2 (рибофлавина).
32	Технология производства витаминов B_{12} , C (L-аскорбиновой кислоты).
33	Технология производства витаминов E , витаминов группы D .
34	Технология выделения лигнина из природных целлюлозосодержащих материалов.
35	Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы.
36	Химико-фармацевтическая промышленность. Особенности. Сырьевая база.
37	Сульфирование. Химизм процесса.
38	Галогенирование. Химизм процесса. Основные стадии процесса хлорирования.
39	Оксилирование и аминирование.
40	Нуклеофильное замещение сульфогруппы. Производство фенола.
41	Алкилирование и ацилирование аминов. Химизм процесса.
42	Алкилирование и ацилирование аминов. Технология процессов алкилирования и ацилирования аминов.
43	Алкилирование и ацилирование аминов. Технология производства салициловой кислоты.
44	Технология производства фенаcetина.
45	Алкилирование и ацилирование углеводов. Примеры реакций.
46	Диазотирование и нитрозирование. Превращения диазосоединений.
47	Технология производства гваякола.
48	Сульфирование. Основные технологические способы сульфирования.
49	Сульфирование. Методы выделения сульфокислот.
50	Методы комбинаторной химии. Связь структура-биологическая активность.

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

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1: Введение в химию биологически активных соединений. Микробиологические методы производства белковых и биологически активных веществ	ОПК-1, ПК-3, ПК-4	Отчет по практическим работам
2	Модуль 2: Важнейшие группы биологически активных соединений. Химические методы производства белковых и биологически активных веществ	ОПК-1, ПК-3, ПК-4	Отчет по практическим работам

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Комплект отчетов о выполнении практических работ.

Темы практических занятий:

Практическое занятие №1. Классификация БАВ. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №2. Методы комбинаторной химии. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №3. Классификация, номенклатура, строение и методы синтеза ГЦС. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №4.

Классификация, номенклатура, строение и методы синтеза пептидов, белков, α -аминокислот. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №5.

Группы алкалоидов. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №6. Классификация и методы синтеза антибиотиков, витаминов, ферментов. Выполнение расчетных заданий

Практическое занятие №7. Производство аминокислот. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №8. Производство ферментных препаратов. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №9. Селекция, технология производства антибиотиков. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №10. Технологии получения витаминов. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №11. Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы. Выполнение расчетных заданий.

Практическое занятие №12. Три типа реакций в технологии промежуточных продуктов. Выполнение расчетных заданий.

Отчет должен содержать следующие элементы:

- титульный лист с указанием номера и названия работы; Ф.И.О. и номер группы студента; Ф.И.О., ученую степень, звание и должность преподавателя, принимающего работу;
- цели работы;
- уравнения, которые используются в данной практической работе;
- результаты расчетов;
- выводы (заключение) по проделанной работе, конкретно отражающие полученный результат;
- список использованных литературных источников в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Критерии оценки:

Практическая работа «зачтена», если студент подготовил полный отчет по практической работе. В процессе защиты даны ответы не менее, чем на 80% вопросов по теме лабораторной работы, заданных преподавателем (задается не менее 5 вопросов).

Практическая работа «не зачтена» выставляется студенту, если студент неверно оформил отчет по лабораторной работе, или в процессе защиты даны ответы менее, чем на 80% вопросов по теме практической работы, заданных преподавателем (задается не менее 5 вопросов).

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины применяется технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа). Интерактивная технология включает в себя лекции с элементами дискуссии, практические занятия с решением ситуационных задач с последующим обсуждением результатов деятельности.

МОДУЛЬ 1

Темы лекционных занятий:

«Введение в химию биологически активных соединений». «Важнейшие группы биологически активных соединений».

Темы практических занятий №№1-6:

«Классификация биологически активных веществ экзо- и эндогенной природы, их полезные свойства и токсичность. Основные стадии процесса разработки лекарственного препарата, современные требования к лекарственным препаратам». «Гетероциклические соединения как основа большинства современных лекарственных препаратов. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений, способы получения, свойства, наиболее важные лекарственные препараты на основе гетероциклических соединений. α -Аминокислоты и белки, их классификация и биологические функции. Алкалоиды, терпены и углеводы».

Изучив данный модуль, студент должен знать:

Основные понятия дисциплины: биологически активное вещество, единица биологической активности, спектр биологической активности вещества, лекарственный препарат, классификация биологически активных веществ экзо- и эндогенной природы, их полезные свойства и токсичность. Основные стадии процесса разработки лекарственного препарата, современные требования к лекарственным препаратам. Гетероциклические соединения. Классификация и систематическая номенклатура гетероциклических соединений, конденсированные гетероциклические системы. Ароматичность ГЦС. Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Строение, методы синтеза, свойства. α -Аминокислоты, стереоизомерия, классификация, методы синтеза. Пептиды, белки и их структура. Биологические функции белков. Микробиологический синтез белков. Алкалоиды. Группы алкалоидов. Алкалоиды групп пиридина и пиперидина, хинолина, изохинолина, тропана, пурина. Терпены, углеводы. Антибиотики. Классификация антибиотиков. Методы синтеза. Витамины. Ферменты.

владеть следующими теоретическими навыками и уметь:

- классификацию биологически активных веществ;
- основные подходы к разработке новых лекарственных препаратов;
- основные этапы разработки лекарственного препарата;
- основные требования к современным лекарственным препаратам.
 - классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;
 - основные способы получения пяти- и шестичленных гетероциклов;
 - особенности электронного строения пиррола, фурана, тиюфена, пиразола и имидазола, пиридина и азинов, пиранов, азапинов;
 - важнейшие лекарственные средства на основе гетероциклов (бензодиазепины, фурацилин и фуразолидон, пенициллины и цефалоспорины, пиразолоны, барбитураты).
 - основные группы алкалоидов и их важнейшие представители;
 - классификацию аминокислот и их свойства;
 - биологические функции белков;

уметь:

- давать названия несложным гетероциклическим соединениям;
- изобразить структуру несложного гетероциклического соединения по его систематическому названию;
- прогнозировать кислотные и основные свойства пяти- и шестичленных гетероциклов;
- определять ароматичность гетероцикла.

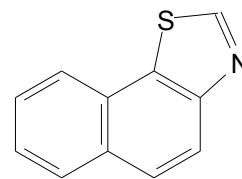
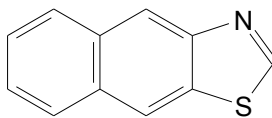
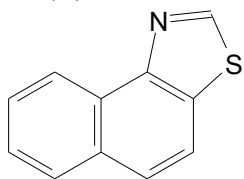
Методические рекомендации по изучению темы

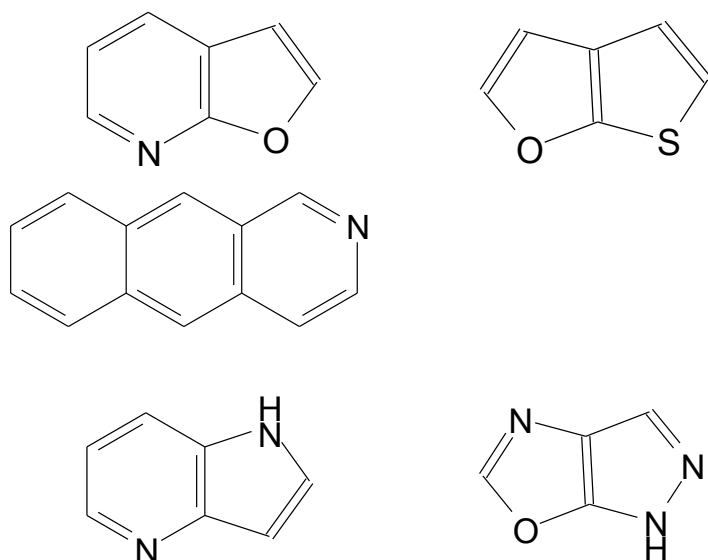
При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- подготовка к практическим работам – в соответствии с изложенными выше указаниями.

Контрольные вопросы:

1. Что называется биологически активным веществом, спектром биологической активности вещества? Какими методами определяют биологическую активность вещества?
2. Какие виды биологической активности Вы знаете?
3. Каким параметром характеризуется токсичность вещества?
4. Каким образом классифицируются биологически активные вещества?
5. Назовите основные представители экзогенных биологически активных веществ.
6. Назовите основные представители эндогенных биологически активных веществ.
7. Дать определение следующим понятиям: антибиотики, пестициды, лекарственные вещества, витамины, липиды, белки, ксенобиотики.
8. По каким принципам классифицируются гетероциклические соединения?
9. В чем состоит суть метода Ганча-Видмана?
10. Дать названия следующим соединениям:





11. Почему пиридин является более сильным основанием, чем пиррол?
12. Почему азины являются более слабыми основаниями, чем пиридин?
13. Почему реакции электрофильного замещения в ряду пятичленных гетероциклов протекают преимущественно во второе положение?
14. Какой заместитель должен быть при пиридиновом кольце, чтобы данное соединение вступало в реакции нуклеофильного замещения?
15. Какие реакции характерны для пиррола, фурана, тиюфена и пиридина?
16. Общие методы синтеза пятичленных гетероциклов.
17. Почему пиррол неустойчив в кислых средах?
18. Сравнить ароматичность фурана, бензола, тиюфена и пиррола.
19. Охарактеризуйте электронное строение пиррола, фурана и тиюфена. Объясните, почему данные гетероциклы являются π -избыточными электронными системами и как это влияет на их реакционную способность.
20. Сравните отношение пиррола, фурана и тиюфена к действию минеральных кислот. Как влияет природа заместителя в гетероцикле на степень ацидофобности?
21. Перечислите важнейшие лекарственные препараты основой которых являются гетероциклические соединения.
22. Назовите основные группы алкалоидов и перечислите их важнейшие представители.
23. Дайте определение понятию белок. В каких пределах колеблется молекулярная масса белков?
24. Перечислите функции белков в организме, приведите примеры.
25. Напишите формулу тетрапептида асп-лиз-тре-глу. В какой зоне рН лежит изоэлектрическая точка данного белка? Дайте полное название пептида.

26. Что такое денатурация белка? Перечислите факторы, вызывающие денатурацию белков. Каковы признаки денатурированного белка?

27. Приведите классификацию и номенклатуру ферментов, шифр ферментов.

28. Приведите примеры химических реакций с участием ферментов тех или иных классов.

МОДУЛЬ 2

Темы лекционных занятий:

«Микробиологические методы производства белковых и биологически активных веществ». «Химические методы производства белковых и биологически активных веществ».

Темы практических занятий №№7-17:

«Микробиологический синтез органических кислот (окси- и аминокислот, лимонной и уксусной кислот). Рассматриваются нетрадиционные источники белка, сырьевая база для синтеза белка одноклеточных». «Химические методы производства биологически активных веществ. Сырьевая база химико-фармацевтической промышленности. Основные процессы, используемые при синтезе биологически активных веществ (сульфирование, галогенирование, окислирование, аминирование, нуклеофильное замещение сульфогруппы, алкилирование и ацилирование аминов, диазотирование) их химизм и аппаратное оформление».

Изучив данный модуль, студент должен знать:

Многотоннажное микробиологическое производство аминокислот и других органических кислот. Производство аминокислот. Микробиологическое производство молочной, лимонной и уксусной кислот. Другие органические кислоты. Нетрадиционные источники белка. Сырьевая база для синтеза белка одноклеточных. Технологическая схема получения кормовой биомассы. Перспективы использования биомассы. Производство ферментных препаратов различного назначения. Микробиологическое производство антибиотиков и витаминов. Селекция антибиотиков. Технология производства антибиотиков. Микробиологическое производство витаминов. Биотрансформация органических соединений. Бесклеточный синтез. Технологии получения жир- и водорастворимых витаминов. Технология производства витаминов А, В₂ (рибофлавина), В₁₂, С (L-аскорбиновой кислоты), Е, витаминов группы D. Технология выделения лигнина из природных целлюлозосодержащих материалов и создание новых биологически активных веществ. Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы. Химико-фармацевтическая промышленность. Особенности. Сырьевая база. Три типа реакций в технологии промежуточных продуктов. Сульфирование. Химизм процесса. Основные технологические способы сульфирования. Методы вы-

деления сульфокислот. Галогенирование. Химизм процесса. Основные стадии процесса хлорирования. Окислирование и аминирование. Нуклеофильное замещение сульфогруппы. Производство фенола. Алкилирование и ацилирование аминов, химизм процесса. Технология процессов алкилирования и ацилирования аминов. Технология производства фенацетина. Алкилирование и ацилирование углеводов, примеры реакций. Технология производства салициловой кислоты. Диазотирование и нитрозирование. Превращения диазосоединений. Технология производства гваякола. Технологии производства биологически активных гетероциклических соединений.

владеть следующими теоретическими навыками:

- основы технологии микробиологического производства органических кислот (уксусной, молочной, лимонной);
- нетрадиционные источники белка;
- технологическую схему производства кормовой биомассы;
- микробиологическое производство антибиотиков и витаминов;
- технологии производства жиро- и водорастворимых витаминов;
- технологию производства витаминов А, В₂ (рибофлавина), В₁₂, С (L-аскорбиновой кислоты), Е, витаминов группы D;
- сырье для производства химико-фармацевтической продукции;
- три типа реакций в технологии промежуточных продуктов;
- основные технологические способы сульфирования. Методы выделения сульфокислот;
- технологию процессов окислирования и аминирования;
- технологию процессов алкилирования и ацилирования аминов. Технологию производства фенацетина;
- технологию алкилирования и ацилирования углеводов;
- технологию производства гваякола;
- технологию производства биологически активных гетероциклов.

уметь:

- читать технологические схемы;
- составлять принципиальную технологическую схему микробиологического производства.

владеть следующими практическими навыками:

- профессиональными представлениями об организации современного производства белков и биологически активных веществ.

Методические рекомендации по изучению темы

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- подготовка к практическим работам – в соответствии с изложенными выше указаниями.

Контрольные вопросы:

1. Нарисовать технологическую схему процесса производства молочной, лимонной и уксусной кислот.
2. Охарактеризовать сырьевую базу для микробиологического синтеза белка.
3. Микробиологическое производство антибиотиков и витаминов.
4. Технология производства витаминов A , B_2 (рибофлавина).
5. Технология производства витаминов B_{12} , C (L-аскорбиновой кислоты).
6. Технология производства витамина E .
7. Технология производства , витаминов группы D .
8. Технология выделения лигнина из природных целлюлозосодержащих материалов и создание новых биологически активных веществ.
9. Технология получения энтеросорбентов из дрожжевой биомассы.
10. Перечислите и охарактеризуйте основные сырьевые компоненты для химического производства органических соединений.
11. Описать химизм процесса сульфирования.
12. Особенности механизма реакции сульфирования органических соединений.
13. Перечислить основные промышленные сульфорирующие агенты.
14. Дать определение характеристике «π-сульфирование».
15. Привести принципиальную технологическую схемы получения бензол(толуол)сульфоокислоты.
16. Почему при сульфировании толуола необходима отгонка образующейся воды из реакционной среды?
17. Описать методы выделения сульфоокислот.
18. Химизм процессов галогенирования. Механизмы реакций галогенирования. Катализаторы. Требования к сырью.
19. Технологические приемы хлорирования. Способы утилизации тепла и побочных продуктов.
20. Химизм и технология процессов окислирования. Примеры технологических процессов.
21. Химизм и технология процессов аминирования. Примеры технологических процессов.
22. Технология производства фенола.
23. Способы алкилирования и ацилирования аминов, химизм процесса.
24. Технология производства фенацетина.
25. Технология производства салициловой кислоты.
26. Технология производства гваякола.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Теоретические основы органической химии : задачник по дисциплинам "Теорет. основы орган. химии", "Механизмы орган. реакций", "Реакц. способность орган. соединений" / А. С. Бунев [и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - Список сокр. и обозн.: с. 77. - ISBN 978-5-8259-0800-7 : 89-18.	Учебное пособие	53
2	Горленко В. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : для бакалавров-биологов : учебное пособие. Ч. 2 / В. А. Горленко. - Москва : МПГУ, 2016. - 332 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0212-9.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	Горленко В. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : для бакалавров-биологов : учебное пособие. Ч. 1 / В. А. Горленко. - Москва : МПГУ, 2016. - 400 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0211-2.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
4	Бунев А. С. Химия гетероциклических соединений : лаб. практикум / А. С. Бунев, В. Е. Стацюк ; ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия и хим. технологии". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 70 с. - Библиогр.: с. 67. - 43-24. Полочный индекс: 547.7(075.8)	Лабораторный практикум	46
5	Журавская О. А. Основы биоорганической химии [Электронный ре-	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	курс] : учебное пособие / О. А. Журавская. - Самара : РЕАВИЗ, 2010. - 50 с. : ил		

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Бутлеровские сообщения**

Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>

- **Химия в интересах устойчивого развития**

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

- **Oriental Journal Of Chemistry**

Научный рецензируемый журнал открытого доступа. Страна: Индия. Язык: английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2.	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 2, 3 этаж, (А-304)	70,4	58

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16-Б, позиция по ТП № 3, 3 этаж (А-306)	42,7	40
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)	84,8	16