

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.03	Химия органических соединений растительного происхождения
(Индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)

Кафедра: **12** Органической химии
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки

Профиль подготовки: Органическая химия

Уровень подготовки: Подготовка кадров высшей квалификации

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		
	Аудиторные занятия	92		
	Лекции	46		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	46		
	Самостоятельная работа	124		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам										
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Очная				6							
Очно-заочная											
Заочная											

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки

и на основании учебного плана № A040601.12_20

Кафедра-разработчик: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные закономерности строения, свойств и взаимных превращений различных классов органических соединений растительного происхождения; 2) основные направления практического использования органических соединений растительного происхождения различных классов; 3) основные принципы организации научно-исследовательской работы; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) применять знания по химии получения органических соединений растительного происхождения при изучении смежных дисциплин, 2) применять знания по химии получения органических соединений растительного происхождения при выполнении диссертационного исследования для объяснения полученных результатов; <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) современными методами получения органических соединений растительного происхождения различных классов; 2) современными методами исследования органических соединений растительного происхождения различных классов. 		
ПК-1	способность осуществлять фундаментальные исследования в актуальных направлениях современной органической химии	1, 2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные актуальные направления современной химии органических соединений растительного происхождения; 2) основные закономерности строения, свойств и взаимных превращений различных классов органических соединений растительного происхождения и их практического использования; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) применять знания по химии органических соединений растительного происхождения для обоснования выбранных направлений исследований, 2) планировать научные исследования по химии органических соединений растительного происхождения различных классов; <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) современными методами получения органических соединений растительного происхождения различных классов; 2) современными методами исследования органических соединений растительного происхождения. 		
ПК-2	способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в смежных с органической химией областях: элементоорганической, биоорганической, супрамолекулярной химии и химии природных соединений	2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные актуальные направления научно-исследовательской деятельности в областях элементоорганической, биоорганической, супрамолекулярной химии и химии природных соединений; 2) основные закономерности строения, свойств и взаимных превращений органических соединений растительного происхождения различных классов и их практического использования; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) применять знания по органической химии в научно-исследовательской работе в области органических соединений растительного происхождения; 2) применять знания по химии органических соединений растительного происхождения для 		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
<p>объяснения полученных результатов научных исследований;</p> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) современными методами и средствами научных исследований в химии органических соединений растительного происхождения; 2) современными методами контроля химических реакций с участием органических соединений растительного происхождения 		
ПК-3	способность осуществлять научные исследования и научно-технические разработки в прикладной органической химии	1, 2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные этапы научных исследований и научно-технических разработок в прикладной химии органических соединений растительного происхождения; 2) основные особенности и требования к научным исследованиям и научно-техническим разработкам в прикладной химии органических соединений растительного происхождения; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) применять знания по фундаментальной органической химии при научно-технических разработках в прикладной химии органических соединений растительного происхождения; 2) применять знания по фундаментальной органической химии для объяснения полученных результатов прикладных исследований; <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) современными техническими средствами научных исследований и научно-технических разработок в прикладной химии органических соединений растительного происхождения; 2) современными методами контроля химических реакций и исследования органических соединений растительного происхождения. 		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, освоение которых должно предшествовать изучению данной дисциплины*:

Правовые основы защиты интеллектуальной собственности (ОПК-1);
 Современные информационные технологии (ОПК-1, ПК-2);
 Научно-исследовательская деятельность (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Общие представления о соединениях растительного происхождения. Ферменты, бифункциональные природные соединения и углеводы			
Тема 1. Предмет химии органических соединений растительного происхождения	19		
<p>Природные соединения как многофункциональные органические соединения. Классификации природных соединений по биологической активности, источникам происхождения, строению. Биохимическая классификация природных соединений по основным направлениям их биосинтеза.</p> <p>Методология химии природных соединений. Методы извлечения природных соединений из растительного сырья: сбор сырья, его сушка, избирательная экстракция смесей природных соединений, разделение смесей на индивидуальные компоненты с помощью хроматографии. Определение структуры индивидуальных природных соединений и проверка их на биологическую активность. Химическая модификация индивидуальных природных соединений с целью повышения их биологической активности.</p>			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Внедрение в промышленное производство биологически активных природных соединений и их модификаций.			
<p>Тема 2. Ферменты. Витамины и коферменты. Порфирины. Металлокоэнзимы.</p> <p>Понятие о ферментативном катализе биохимических процессов <i>in vivo</i>.</p> <p>Классификация ферментов, ферменты как совокупность апоферментов и коферментов. Коферменты как природные низкомолекулярные органические соединения, необходимые для каталитического действия ферментов. Витамины (А, С, В₁, В₂, В₃, В₆, РР), провитамины, витаминеры.</p> <p>Аденозинтрифосфат (АТФ) как универсальный аккумулятор энергии для обеспечения протекания биохимических реакций.</p> <p>Кофермент Q, его функция переноса электронов и протонов в процессах фотосинтеза в растениях.</p> <p>Роль (+)-липоевой кислоты в окислительно-восстановительных процессах в растениях..</p> <p>Коферменты НАД и НАДФ – производные витамина РР (никотинамида). Сопряженные окислительно-восстановительные пары НАД⁺ / НАД(Н) и НАДФ⁺ / НАДФ(Н) как активные участники большинства окислительно-восстановительных процессов <i>in vivo</i>.</p> <p>Кофермент А (К_оА или К_оА-SH). Образование ацетил- К_оА и его роль как донора ацильных групп. Участие в биосинтезе липидов, изопреноидов, фенольных соединений (поликетидный путь синтеза) и др.</p>	20		
<p>Тема 3. Бифункциональные природные соединения</p> <p>Дикарбоновые кислоты, особенности их химического поведения: образование двух рядов (моно- и ди-) функциональных производных по карбоксильной группе. Декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот. Конденсация ацетил-SK_oA с малонил-SK_oA как один из этапов биосинтеза жирных кислот. Окислительное дегидрирование янтарной кислоты в fumarовую под действием ФАД – одна из стадий цикла Кребса. Образование пятичленных и шестичленных циклических ангидридов при нагревании янтарной и глутаровой кислот. Образование внутрикомплексных соединений хелатного типа с металлами переменной валентности (Cu²⁺).</p> <p>Гидроксикислоты: D-глицериновая, молочная, яблочная, лимонная, пантовая и (+)-мевалоновая кислоты. Ароматические гидроксикислоты: хинная и шикимовая. Их реакции по гидроксильной и карбоксильной группам. Салициловая кислота и ее производные: метиловый эфир салициловой кислоты (салол) и ацетилсалициловая кислота (аспирин). Химические свойства, обусловленные участием обеих функциональных групп: образование сложных эфиров (лактонов) из α-гидроксикислот и сложных эфиров (лактонов) из γ-гидроксикислот. Дегидратация β-гидроксикислот. Образование внутрикомплексных соединений с металлами переменной валентности (Cu²⁺).</p> <p>Образование шикимовой кислоты из хинной – ключевого интермедиата биосинтеза ароматических кислородсодержащих соединений (на примере биосинтеза фенолокислот: п-гидроксibenзойной и галловой). Кислоты ароматического ряда и их производные как лекарственные средства (на примере салициловой, п-аминобензойной кислот и сульфониламидов).</p> <p>Осокилоты, их биосинтез путем дегидрирования гидроксикарбоновых кислот (на примере получения пировиноградной кислоты). Получение этилового эфира ацетоуксусной кислоты из этилацетата сложноэфирной конденсацией по Кляйзену.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе оксокислот: воды, гидроксилamina, фенилгидразина. Присоединение аммиака как одно из направлений биосинтеза аминокислот. Образование важнейшего интермедиата биосинтетических реакций - ацетил-кофермента А при взаимодействии пировиноградной кислоты с коферментом А (H₂SK_oA).</p> <p>Реакции оксокислот по карбоксильной группе: образование солей и</p>	20		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<p>сложных эфиров.</p> <p>Декарбоксилирование пировиноградной кислоты <i>in vivo</i> под действием декарбоксилазы в присутствии коферментов НАД⁺ и HSKoA. Самопроизвольное декарбоксилирование ацетоуксусной кислоты.</p> <p>Реакции конденсации альдольного типа: присоединение С-нуклеофила и протона по кратной связи карбонильной группы с образованием гидроксипроизводного дикарбоновой кислоты с разветвленным углеродным скелетом (на примере конденсации двух молекул ацетил-кофермента А).</p> <p>Образование внутрикомплексных соединений с металлами переменной валентности (Cu²⁺).</p> <p>Кето-енольная таутомерия. Синтезы кетонов и карбоновых кислот из ацетоуксусного эфира.</p>			
<p>Тема 4. Углеводы</p> <p>Стереоизомерия и таутомерия моносахаридов. Превращения моносахаридов под влиянием кислот и оснований. Реакции моносахаридов по с участием гидроксильных групп. Фотосинтез моносахаридов: световая и темновая фазы фотосинтеза. Механизм цикла Кальвина. Три основных типа химических превращений в цикле Кальвина: енолизация с последующей изомеризацией, перенос кетольной группы (CH₂OH–CO-) и конденсация альдольного типа. Стехиометрия реакций в цикле Кальвина.</p>	20		
<p>Текущий контроль 1. Коллоквиум</p>	7		
Учебный модуль 2. Липиды, аминокислоты, пептиды, белки и нуклеиновые кислоты			
<p>Тема 5. Липиды</p> <p>Омываемые липиды: простые (жиры, масла, воски), сложные (фосфолипиды). Фосфолипиды как производные фосфатидовых кислот, в которых фосфатная группировка этерифицирована с одной стороны диацилглицерином, с другой стороны – β-этаноламином, холином, серином. Наличие одновременно гидрофобных (радикалы жирных кислот) и гидрофильных (фосфат-аминная группировка) участков фосфолипидов как условие образование липидного слоя на границе раздела жидких фаз (вода-липид) и двойного липидного слоя – основы биологических мембран. Биосинтез жирных кислот. Неомываемые липиды – низкомолекулярные биорегуляторы – стероиды, жирорастворимые витамины, простагландины.</p>	20		
<p>Тема 6. Аминокислоты, пептиды и белки</p> <p>Важнейшие природные α-аминокислоты L-ряда. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Стереохимия α-аминокислот. β-Аланин как составная часть пантотеновой кислоты, относящейся к витаминам группы В и входящей в состав кофермента А. γ-Аминомасляная кислота (ГАМК), ее роль в организме. Биосинтез α-аминокислот из оксокарбоновых кислот. Кислотно-основные свойства аминокислот. Прототропная таутомерия. Электрофильно-нуклеофильные свойства аминокислот. Окислительно – восстановительные свойства аминокислот. Трансаминирование α-аминокислот. Окисление α-аминокислот нингидрином, сопровождаемое их дезаминированием и декарбоксилированием.</p> <p>Пептиды как продукты поликонденсации α-аминокислот. Планарная транс-структура пептидной группы с трансoidalной конформацией в расположении заместителей R аминокислотных остатков. Олигопептиды и полипептиды. Пептиды как полидентатные лиганды – комплексоны. Транспорт через липидные клеточные мембраны катионов K⁺ с помощью пептида валиномицина. Транспорт через липидные клеточные мембраны катионов Na⁺ с помощью циклического пептида грамицидина S.</p> <p>Первичная структура белка: аминокислотный состав и последовательность распределения аминокислотных остатков в полимерной белковой цепочке. Основные типы взаимодействия между полипептидными цепями и различными участками одной и той же полипептидной цепи.</p> <p>Вторичная структура белка, обусловленная водородными связями >C=O···H-N< : α-спираль (кератин волос, миозин мышц), β-складчатая структура</p>	24		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<p>белка (фиброин шелка). Неупорядоченная структура отдельных фрагментов белка.</p> <p>Третичная структура белка как самоорганизация белковой цепи в пространстве в строго определенное трехмерное образование в результате взаимодействия аминокислотных радикалов между собой и с молекулами окружающего раствора. Роль дисульфидных связей в формировании и поддержании третичной структуры белка.</p> <p>Четвертичная структура белка как комплекс из нескольких полипептидных цепочек, связанных между собой. Фибриллярные и глобулярные белки.</p>			
<p>Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез белка</p> <p>Пуриновые основания: аденин и гуанин. Нуклеозиды, нуклеотиды. Биосинтез пуриновых нуклеотидов из инозит-5'-монофосфата (ИМФ). Пиримидиновые основания урацил, цитозин и тимин. Нуклеозиды, нуклеотиды. Биосинтез пуриновых нуклеотидов из уридинмонофосфата (УМФ). Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) как полинуклеотиды с молекулярной массой от 20 тысяч до десятка миллиардов. Первичная структура нуклеиновых кислот как природа и последовательность нуклеотидных звеньев, связанных сложноэфирными связями между пентозами и фосфатными группами. Вторичная структура нуклеиновых кислот как двойная спираль полинуклеотидных цепей, в которых пуриновые и пиримидиновые основания обеих цепей направлены внутрь и связаны между собой водородными связями (комплементарные пары оснований в ДНК: А – Т и С – G).</p> <p>Важнейшие функции нуклеиновых кислот.</p>	17		
<p>Текущий контроль 2 Коллоквиум.</p>	7		
<p>Учебный модуль 3. Распространение в природе, свойства и практическое применение антибиотиков, алкалоидов и терпенов</p>			
<p>Тема 8. Антибиотики</p> <p>Антибиотики как группа природных веществ, избирательно подавляющих рост различных представителей микрофлоры и микрофауны, а также некоторых вирусов и клеток новообразований. Классификация антибиотиков химическая, биохимическая и фармацевтическая. Промышленный микробиологический синтез пенициллина G (N-бензилпенициллина). Получение полусинтетических пенициллинов. Цефалоспорины как структурные аналоги пенициллинов. Эритромицины А, В, С, а также полусинтетическое производное эритромицина – кларитромицин как представители макролидных антибиотиков, имеющих структуру макроцикла с обязательным сложноэфирным фрагментом.</p>	17		
<p>Тема 9. Алкалоиды</p> <p>Алкалоиды как органические основания типа азотистых гетероциклов в основном растительного происхождения. Классификация алкалоидов как продуктов вторичного метаболизма по стартовым соединениям, из которых они синтезируются <i>in vivo</i>: истинные алкалоиды, протоалкалоиды, псевдоалкалоиды.</p> <p>Классификация алкалоидов по типу гетероцикла: тропана, пиридина, хинолина, пурина, изохинолина.</p> <p>Химическая модификация алкалоидов на основе присутствующих реакционных центров: функциональных групп и кратных связей.</p>	17		
<p>Тема 10. Терпены и терпеноиды</p> <p>Общие представления о терпенах и основы их биосинтеза. Монотерпеноиды 2,6-диметилпентанового, п-ментанового, каранового, камфанового и пинанового рядов. Способы получения из природных источников и синтетически. Важнейшие химические превращения. Изомеризация как характерное свойство терпенов и терпеноидов. Скипидар как важнейший источник терпеновых углеводородов, его промышленное производство и важнейшие пути рационального использования.</p>	17		
<p>Текущий контроль 3. Коллоквиум.</p>	7		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	4		
ВСЕГО:	216		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	3				
2	4	4				
3	4	4				
4	4	3				
5	4	6				
6	4	6				
7	4	5				
8	4	5				
9	4	5				
10	4	5				
ВСЕГО:		46				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование практических занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Методология химии природных соединений	4	4				
2	Ферменты, коферменты и витамины	4	5				
3	Бифункциональные природные соединения	4	7				
4	Моносахариды: стереоизомерия, таутомерия и химические свойства	4	7				
5	Омыляемые и неомыляемые липиды	4	5				
6	Аминокислоты, пептиды и белки	4	7				
7	Нуклеиновые кислоты: первичная и вторичная структура	4	7				
8	Природные и полусинтетические антибиотики	4	7				
9	Алкалоиды как органические основания типа азотистых гетероциклов	4	5				
10	Монотерпеноиды 2,6-	4	6				

Номера изучаемых тем	Наименование практических занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	диметилгектанового, п-ментанового, каранового, камфанового и пинанового рядов						
ВСЕГО:			46				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Семестр	Кол-во	Семестр	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	4	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	80				
Подготовка к практическим занятиям	4	40				
Подготовка к зачету	4	4				
ВСЕГО:			124			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых активных и интерактивных форм занятий

Краткая характеристика вида занятий	Используемые активные и интерактивные формы	Объем занятий в интерактивных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция	6		
Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, дискуссия	14		
ВСЕГО:		20		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Реутов О.А. Органическая химия. Часть 1 [Электронный ресурс]/ Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 568 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4600>.— ЭБС «IPRbooks»;
2. Реутов О.А. Органическая химия. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4601>.— ЭБС «IPRbooks»;
3. Реутов О.А. Органическая химия. Часть 3 [Электронный ресурс]/ Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 545 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4602>.— ЭБС «IPRbooks»;
4. Реутов О.А. Органическая химия. Часть 4 [Электронный ресурс]/ Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 727 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4603>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

5. Журавская О.А. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Журавская О.А.— Самара: РЕАВИЗ, 2010.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10151>.— ЭБС «IPRbooks»;
6. Шугалей И.В. Химия белка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шугалей И.В., Гарабаджю А.В., Целинский И.В.— СПб.: Проспект Науки, 2011.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35818>.— ЭБС «IPRbooks»;
7. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коваленко Л.В.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4608>.— ЭБС «IPRbooks»;
8. Биометаллоорганическая химия [Электронный ресурс]/ Ж. Жауэн [и др.].— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 503 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37021>.— ЭБС «IPRbooks».

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

1. Боровлев И.В. Органическая химия. Термины и основные реакции [Электронный ресурс]/ Боровлев И.В.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12248>.— ЭБС «IPRbooks»;
2. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Ливанцов [и др.].— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12246>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Ливанцов [и др.].— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 715 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12247>.— ЭБС «IPRbooks».

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Образовательные ресурсы: Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>)

Информационные ресурсы сети «Интернет»:

1. URL: <http://www.chemnet.ru>
2. URL: <http://www.chemnavigator.com>
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом;
2. Учебная лаборатория по химии органических веществ;
3. Лаборатория спектральных методов исследования органических соединений.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации механизмов реакций;
Шаростержневые модели и модели Стюарта-Бриггса молекул;

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекций; • подготовка ответов к коллоквиумам; • просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; а также подготовку к коллоквиумам и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК- 1 (1,2)	<p>1. Показывает знания об основных закономерностях строения, свойств и химических превращений, а также направлениях практического использования важнейших классов органических соединений растительного происхождения.</p> <p>2. Применяет знания по химии органических соединений растительного происхождения при изучении смежных дисциплин.</p> <p>3. Использует современные методы получения и исследования органических соединений растительного происхождения.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>
ОПК- 2 (1,2)	<p>1. Показывает знания об основных закономерностях строения, свойств и химических превращений, а также направлениях практического использования важнейших классов органических соединений растительного происхождения.</p> <p>2. Применяет знания по химии органических соединений растительного происхождения при изучении смежных наук в составе научного коллектива.</p> <p>3. Использует современные методы получения и исследования органических соединений растительного происхождения.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>
ПК- 1 (1,2)	<p>1. Перечисляет основные актуальные направления современной химии органических соединений растительного происхождения.</p> <p>2. Называет основные закономерности строения, свойств и взаимных превращений различных классов органических соединений растительного происхождения и их практического использования.</p> <p>3. Применяет навыки разработки и проверки гипотез в области химии органических соединений растительного происхождения.</p> <p>4. Способен планировать научные исследования по химии органических соединений растительного происхождения различных классов.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>
ПК- 2 (2)	<p>1. Перечисляет основные актуальные направления научно-исследовательской деятельности в областях элементоорганической, биоорганической, супрамолекулярной химии и химии природных соединений.</p> <p>2. Использует современные методы и средства научных исследований в химии органических соединений растительного происхождения.</p> <p>3. Применяет современные методы</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>

Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	контроля химических реакций с участием органических соединений растительного происхождения.		
ПК- 3 (1,2)	<p>1. Перечисляет основные этапы научных исследований и научно-технических разработок в прикладной химии органических соединений растительного происхождения.</p> <p>2. Называет основные особенности и требования к научным исследованиям и научно-техническим разработкам в прикладной химии органических соединений растительного происхождения.</p> <p>3. Применяет современные технические средства научных исследований и научно-технических разработок в прикладной химии органических соединений растительного происхождения.</p> <p>4. Использует современные методы контроля химических реакций и исследования органических соединений растительного происхождения.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификации природных соединений по биологической активности, источникам происхождения, строению. Биохимическая классификация природных соединений по основным направлениям их биосинтеза.	1
2	Методы извлечения природных соединений из растительного сырья: сбор сырья, его сушка, избирательная экстракция смесей природных соединений, разделение смесей на индивидуальные компоненты с помощью хроматографии.	1
3	Определение структуры индивидуальных природных соединений и проверка их на биологическую активность.	1
4	Химическая модификация индивидуальных природных соединений с целью	1

	повышения их биологической активности. Внедрение в промышленное производство биологически активных природных соединений и их модификаций.	
5	Ферментативный катализ биохимических процессов in vivo.	2
6	Классификация ферментов.	2
7	Витамины	2
8	Коферменты (аденозинтрифосфат (АТФ), кофермент Q, (+)-липоевая кислота, коферменты НАД и НАДФ).	2
9	Кофермент А (К _о А или К _о А-SH). Образование ацетил- К _о А и его роль как донора ацильных групп. Участие в биосинтезе липидов, изопреноидов, фенольных соединений (поликетидный путь синтеза).	2
10	Дикарбоновые кислоты, особенности их химического поведения.	3
11	Гидроксикислоты. Их реакции по гидроксильной и карбоксильной группам. Химические свойства, обусловленные участием обеих функциональных групп. Дегидратация β-гидроксикислот.	3
12	Методы получения и свойства оксокислот на примере пировиноградной кислоты.	3
13	Производные оксокислот на примере ацетоуксусного эфира. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на его основе. Кето-енольная таутомерия.	3
14	Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе оксокислот: воды, гидроксилamina, фенилгидразина. Присоединение аммиака как одно из направлений биосинтеза аминокислот.	3
15	Стереоиomerия моносахаридов. Ассиметрический атом углерода, энантиомеры и диастереомеры. Проекция Фишера. D-и L - ряды альдоз и кетоз. Обозначение конфигурации ассиметрических атомов углерода по системе Кана-Прелого-Ингольда (R, S - номенклатура).	4
16	Таутомерия моносахаридов. Открытые и полуацетальные формы моносахаридов: α- и β - аномеры. Пиранозные и фуранозные формы. Перспективные формулы Хеурса. Мутаротация.	4
17	Конформационная устойчивость моносахаридов.	4
18	Превращения моносахаридов под влиянием кислот и оснований	4
19	Реакции моносахаридов по гидроксильным группам	4
20	Фотосинтез. Стехиометрия реакций в цикле Кальвина	4
21	Фосфолипиды как производные фосфатидовых кислот, в которых фосфатная группировка этерифицирована с одной стороны диацилглицерином, с другой стороны – β-этанолamiном, холином, серином.	5
22	Биосинтез жирных кислот.	5
23	Неомыляемые липиды – низкомолекулярные биорегуляторы – стероиды , жирорастворимые витамины, простагландины	5
24	Методы получения и химические свойства аминокислот на примере аланина (2-амино-пропановой кислоты).	6
25	Пептиды. Планарная транс-структура. Транспортная функция.	6
26	Структура белка.	6
27	Пуриновые основания: аденин и гуанин. Нуклеозиды, нуклеотиды. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.	7
28	Пиримидиновые основания урацил, цитозин и тимин. Нуклеозиды, нуклеотиды. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.	7
29	Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Важнейшие функции нуклеиновых кислот.	7
30	Антибиотики. Классификация антибиотиков химическая, биохимическая и фармацевтическая. Промышленный микробиологический синтез пенициллина G (N-бензилпенициллина).	8
31	Получение полусинтетических пенициллинов.	8
32	Алкалоиды. Классификация алкалоидов. Химическая модификация алкалоидов на основе присутствующих реакционных центров: функциональных групп и кратных связей.	9
33	Классификация терпенов. Биосинтез терпенов.	10
34	Монотерпеноиды 2,6-диметилгептанового ряда. Способы получения и важнейшие химические превращения.	10
35	Монотерпеноиды п-ментанового ряда. Способы получения и важнейшие химические превращения.	10
36	Монотерпеноиды каранового ряда. Способы получения и важнейшие химические превращения.	10
37	Монотерпеноиды камфанового ряда. Способы получения и важнейшие химические	10

	превращения.	
38	Монотерпеноиды пинанового ряда. Способы получения и важнейшие химические превращения.	10
40	Скипидар как важнейший источник терпеновых углеводов, его промышленное производство и важнейшие пути рационального использования.	10

10.2.2 Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Почему щавелевоуксусная кислота $\text{HOOC-CH}_2\text{-CO-COOH}$ существует в виде двух пространственных форм (изомеров)?	Обе формы являются енольными. Они представляют собой гидроксипроизводные малеиновой (цис-изомер) и фумаровой (транс-изомер) кислот.
2	Аскорбиновая кислота (витамин С) имеет брутто-формулу $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Её наиболее характерное химическое свойство - способность выступать восстановителем, превращаясь при этом в дегидросоединение $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$. От каких группировок отщепляются два атома водорода и почему?	Водород отщепляется от гидроксильных групп при атомах С2 и С3, так как они в отличие от двух других групп ОН (при С5 и С6) являются енольными, то есть находятся при атомах группы $\text{C}=\text{C}$.
3	Синигрин – вещество, которое содержится в виде калиевой соли в семенах черной горчицы и в хрене. Под действием фермента мирозина и воды он расщепляется на глюкозу, аллилизотиоцианат и бисульфит калия. Каково строение синигрина?	Синигрин представляет собой гликозид, в котором атом С1 глюкопиранозы связан с группой $\text{SC}(=\text{NOSO}_3\text{K})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная

письменная

компьютерное тестирование

иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета:

- Время на подготовку ответа 40 минут.