

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
 Химико-технологический институт

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 «__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

ХИМИЯ БАВ, ХИМФАРМПРЕПАРАТОВ И КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств	Код модуля 1119946 Учебный план 5123
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Траектории образовательной программы (ТОП)	ТОП6 Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

Т.Н. Останина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ХИМИЯ БАВ, ХИМФАРМПРЕПАРАТОВ И КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

1.1. Объем модуля, 27 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств» является вариативным модулем по выбору студентов образовательной программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов. Модуль является обязательным для изучения по траектории ТОП6 Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств. В состав модуля входит пять дисциплин: Тонкий органический синтез, Основы химии металлоорганических соединений, Стереохимия органических соединений, Химия БАВ и химфармпрепаратов, Химия косметических средств.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной – по выбору студента (ВС)		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Основы химии металлоорганических соединений	7	17	17	34	68	112	Экзамен, 18	180	5
2.	(ВС) Стереохимия органических соединений	7	17	17		34	38	Зачет, 4	72	2
3.	(ВС) Тонкий органический синтез	5, 6	102	17	34	153	207	Экзамен, 18 Экзамен, 18	360	10
4.	(ВС) Химия БАВ и химфармпрепаратов	7	34	51	17	102	150	Экзамен, 18	252	7
5.	(ВС) Химия косметических средств	8	16	16		32	76	Зачет, 4	108	3
Всего на освоение модуля			186	118	85	389	583	80	972	27

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Тонкий органический синтез; Основы химии металлоорганических соединений; Стереохимия органических соединений; Химия БАВ и химфармпрепаратов; Химия косметических средств
3.2.	Кореквизиты	Основы химии металлоорганических соединений; Стереохимия органических соединений; Химия БАВ и химфармпрепаратов

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
18.03.01/01.01	РО-ТОП6-4 Изучать строение и свойства биологически активных органических веществ, химико-фармацевтических препаратов химическими и физическими методами с использованием имеющихся методик	<ul style="list-style-type: none"> - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16); - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19); - способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6); - способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-16	ПК-17	ПК-19	ДПК-2-ТОП6	ДПК-4-ТОП6
1	(ВС) Основы химии металлорганических соединений	*	*	*	*	*
2	(ВС) Стереохимия органических соединений	*	*	*	*	*
3	(ВС) Тонкий органический синтез	*	*	*	*	*
4	(ВС) Химия БАВ и химфармпрепаратов	*	*	*	*	*
5	(ВС) Химия косметических средств	*	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрен.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрен.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе модуля
«Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств»

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ БАВ И ХИМФАРМПРЕПАРАТОВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств	Код модуля 1119946
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Носова Эмилия Владимировна	д.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ БАВ И ХИМФАРМПРЕПАРАТОВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Химия БАВ и химфармпрепаратов» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств».

В курсе «Химия БАВ и химфармпрепаратов» рассматриваются принципы направленного синтеза биологически активных веществ карбоциклической и гетероциклической природы, аспекты применения важнейших биологически активных веществ природного и синтетического происхождения, в ряде случаев обсуждается механизм действия биологически активных веществ.

На лабораторном практикуме будут рассмотрены основные способы синтеза биологически активных веществ с различными областями применения (антимикробных, противотуберкулезных, седативных средств), методы очистки субстанции, приемы доказательства строения полученных соединений.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы синтеза карбоциклических и гетероциклических биологически активных веществ;
- сущность атом-экономных подходов в синтезе биологически активных соединений;
- наиболее актуальные направления дизайна новых лекарственных средств.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты синтеза биологически активных веществ и оценивать потенциальные преимущества и недостатки реализации этих вариантов;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования, работать с компьютером на уровне пользователя в области профессиональной деятельности;
- использовать знания по актуальным направлениям создания новых биологически активных соединений в собственных научных исследованиях.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области создания новых биологически активных веществ;
- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	102	102	102
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	51	51	51
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	150	15,3	150
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252		252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		7

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела и темы	Раздел и темы дисциплины	Содержание
P1	Введение в химию БАВ и химфармпрепаратов	
P1T1	Классификация и стратегии создания БАВ	Классификация биологически активных веществ. Классификация лекарственных веществ по механизму действия, химическому строению. Названия препаратов (фирменное, международное, полное химическое). Эволюция органической химии лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам и этапы разработки нового лекарственного средства. Наиболее популярные стратегии создания новых препаратов.
P2	Химия карбоциклических БАВ	
P2T1	Производные фенилкарбонновых кислот и аминоалкилбензолов	Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот (ибупрофен, напроксен, фенпрофен, кетопрофен, диклофенак, фенклофенак). Мелфалан. Производные аминоалкилбензолов (адреналин, дипивефрин, мезатон, изопреналин, сальбутамол, тербуталин, дофамин, L-ДОФА, карбидофа, эфедрин, левомецетин, верапамил, кетамин, триметазидин, циннаризин). Производные бензгидрола и бензилового спирта (димедрол, тавегил, миконазол).
P2T2	Производные фенола, анилина, ароматических кислот и кетонов	Производные фенола (атенолол, тамоксифен, парацетамол, этоксид, осарсол, аспирин, ПАСК, дифлунисал). Производные антралиловой кислоты (мефенамовая кислота и др.), пара-аминобензойной кислоты (новокаин), анилина (клофелин, лидокаин, солютизон). Производные ароматических кетонов (оксолин, филлохинон, галопиридил).
P2T3	Сульфаниламидные препараты	Сульфамиды. Методы синтеза и механизм действия сульфаниламидных препаратов. Стрептоцид, сульфидин, норсульфазол, сульфадимезин, сульфадиметоксин, сульфален, салазопирин, фталазол, альбуцид, бисептол, фансидар, фуросемид, букарбан.

P2T4	Алициклические БАВ	Биологически активные вещества ряда адамантана (мидантан, ремантадин). Классификация и строение терпенов. Ациклические монотерпеноиды (мирцен, оцимен, цитронеллол, гераниол, нерол, цитраль). Моноциклические терпеноиды (лимонен, терпинен, ментол, терипнеон, карвенон). Терпингидрат. Валидол. Бициклические терпеноиды (каран, пинан, камфан, фенхан, изоборнилан). α -Пинен, камфора. взаимосвязи между группами пинана, борнана, изокамфана. Синтез витамина А, бета-каротин.
P3	БАВ - производные четырех- и пятичленных гетероциклов	
P3T1	БАВ - производные четырехчленных гетероциклов	β -Лактамные антибиотики – пенициллины и цефалоспорины. Природные и полусинтетические производные.
P3T2	БАВ – производные фурана, пиррола, тиофена	Производные пиррола – поливинилпирролидон, пирацетам, каптоприл, эналаприл, доксапрам, толметин, аторвастатин, молиндон. Производные фурана – ранитидин, нитрофураны (фурациллин, фуразолидон, фуразидин, фуразонал, фуракрилин, фурадонин), дантролен. Макротетралиды в качестве ионофоров. Получение аскорбиновой кислоты. Производные тиофена – биотин, тенипозид.
P3T3	БАВ – производные индола	Производные индола - триптофан, серотонин, мелатонин, Индометацин, арбидол. Арбидол. Адаманолол и сунитиниб – противоопухолевые агенты. Делабирдин - нуклеозидный ингибитор обратной транскриптазы ВИЧ.
P3T4	БАВ – производные азолов	Метронидазол, тинидазол, нитазол, низатидин, метазоламид, фамотидин. Анальгин, бутадион, антипирин. Рибавирин. Противогрибковые средства (миконазол, флуконазол). Производные бензимидазола (дибазол, бендамустин).
P4	БАВ – производные шестичленных гетероциклов	
P4T1	БАВ – производные пиридина	Биологически активные производные пиридина: корdiamин, никотинамид, изониазид, сульфидин, этионамид. Нифедипин (коринфар). Ниаламид, пирикарбат, рабепразол, метиприлон. Промедол (анальгетик).
P4T2	БАВ – производные хинолина	Фторхинолоновые антибиотики (ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), методы синтеза. Противомалярийные препараты: хлорохин, хиноцид, акрихин, мефлохин. Производные 8-оксихинолина (энтеросептол и др). Совкаин.
P4T3	БАВ – производные диазинов	Пиразинамид. Барбитураты. Триметаприм, пириметамин. Пиримидиновые азотистые основания, фторарацил, азидотимидин, цидофовир. Миноксидил, зопиклон. Производные птеридина (рибофлавин, фолиевая кислота, метотрексат).
P4T4	БАВ – производные пурина	Аденин, гуанин, меркаптопурин, тиогуанин. Ацикловир, флударабин. Росковитин.

P5	БАВ природного происхождения	
P5T1	Витамины	<p>Значение витаминов в жизнедеятельности организма. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (ретинол, витамины группы D, витамины группы К, токоферол, филлохинон, убихинон, витамин F). Роль витамина А в поддержании остроты зрения. Антиоксидантные свойства витамина Е.</p> <p>Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотинамид, пиридоксин, фолиевая кислота, цианкобаламин, рутин, аскорбиновая кислота, биотин), их строение и биологические функции. Витамины группы Р (биофлавоноиды).</p>
P5T2	Алкалоиды	<p>Классификация алкалоидов по химическому строению. Алкалоиды с пирролидиновым циклом (гигрин). Алкалоиды – производные пиридина и пиперидина (кониин, никотин, анабазин, лобелин). Производные тропана (атропин, кокаин). Алкалоиды с хинолиновым и хинуклидиновыми ядрами (хинин, цинхонин, морфин, героин, кодеин). Синтетические хинолиновые противомаларийные препараты. Пуриновые алкалоиды (кофеин, теofilлин, теобромин), методы синтеза. Производные индола и имидазола (резерпин, стрихнин, пилокарпин, иохимбин). Производные изохинолина (папаверин, тубокурарин). Другие алкалоиды (эргоновин, винбластин, винкристин, скополамин). Алкалоидо-подобные соединения: дроптаверин, дипрофиллин, ксантинола никотинат.</p>
P5T3	Порфирины	<p>Строение порфина. Получение порфина конденсацией пиррола с формальдегидом, самоконденсацией 2-формилпиррола в присутствии муравьиной кислоты. Ароматичность порфина. Образование дипирролил-метанов и дипирролилметенов конденсацией галоген-метил- и гидроксиметилпирролов с α-незамещенными пирролами. Природные порфирины. Гемоглобин. Хлорофиллы, витамин В₁₂. Фотодинамическая терапия рака, применение производных порфирина в качестве сенсibilизатора.</p>
P5T4	Стероиды	<p>Строение стероидов. Стереохимия стероидов. Стерины (холестанол, холестерин, копростанол, эргостерин). Желчные кислоты. Холевая кислота и ее производные. Биологическое значение гормонов. Стероидные гормоны. Кортикостероиды. Половые гормоны (прогестерон, эстрон, эстрадиол, андростерон, тестостерон).</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																																				
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисц к промежуточной аттестации по модулю (час.)																														
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)			Контрольная работа*	Коллоквиум*																												
P1	Введение в химию БАВ и химфармпрепаратов	12	6	2	2	2	6	6	2	2	2																																													
P2	Химия карбоциклических БАВ	44	21	10	6	5	23	21	10	6	5															2	1																													
P3	БАВ - производные четырех- и пятичленных гетероциклов	62	24	8	16	10	38	24	8	16	10		12	1												2	1																													
P4	БАВ – производные шести-членных гетероциклов	78	32	8	14		46	32	8	14			12	1												2	1																													
P5	БАВ природного происхождения	38	19	6	13		19	19	6	13																																														
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	234	102	34	51	17	132	102	34	51	17	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0																												
	Всего по дисциплине (час.):	252	102				150																																																	
																								В т.ч. промежуточная аттестация			0	18	0	0																										

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Вводное занятие. Техника лабораторных работ и техника безопасности	2
P2	2	Синтез стрептоцида	5
P3	3	Синтез фтивазида	5
P3	4	Синтез барбитала	5
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Названия препаратов (фирменное, международное, полное химическое)	2
P2	2	Составление схем синтеза биологически активных веществ карбоциклической природы	4
P2	3	Контрольная работа № 1	2
P3	4	Деловая игра «Нам по силам полусинтетический бета-лактамный антибиотик»	4
P3	5	Составление схем синтеза биологически активных веществ – производных фурана, пиррола и тиюфена	6
P3	6	Составление схем синтеза биологически активных веществ – производных индолов и азолов	6
P4	7	Составление схем синтеза биологически активных веществ – производных пиридина и диазинов	6
P4	8	Составление схем синтеза биологически активных веществ – производных хинолина, изохинолина, бензодиазинов, пуринов	6
P4	9	Контрольная работа № 2	2
P5	10	Применение алкалоидов в медицине	4
P5	11	Современные фармпрепараты, применяемые для лечения простуды, пролежней, геморроя, аллергии и др.	9
Всего:			51

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Методы анализа биологических веществ – производных антралиновой кислоты, сульфамидов и др.
2. Реакции циклоконденсации в синтезе пятичленных и шестичленных гетероциклических биологически активных веществ.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень контрольных работ.

1. Стратегии синтеза карбоциклических биологически активных веществ
2. Биологически активные вещества – производные пиридина и хинолина
3. Биологически активные вещества – производные фурана, пиррола, тиофена, азолов
4. Биологически активные вещества – производные диазинов и пуринов

4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					*							
P2					*							
P3			*									
P4					*							
P5					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Фармацевтическая химия: учебник / под ред. Г.В. Раменской. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 467 с.
2. Мокрушин В.С., Вавилов Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ. СПб.: Проспект Науки, 2009. — 480 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Мокрушин В.С. Химия гетероциклических diaзосоединений / В.С. Мокрушин, Е.В. Садчикова. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 224 с.
2. Бухаров С.В., Нугуманова Г.Н. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие. Казань: КНИТУ, 2013. – 268 с.
3. Гильманов Р.З., Фаляхов И.Ф., Шарнин Г.П., Хайрутдинов Ф.Г., Никитин В.Г., Ахтямова З.Г. Химия нитропроизводных пиридина. Казань: КНИТУ, 2016. – 116 с.

9.2. Методические разработки

1. Носова Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ (учебное пособие). Екатеринбург, Издательство Урал. ун-та, 2014. – 204 с.
2. Носова Э.В., Мочульская Н.Н. Химия карбоциклических биологически активных веществ (учебное пособие). Екатеринбург, Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 156 с.
3. Уломский Е.Н., Русинов В.Л., Чупахин О.Н. Противовирусные органические соединения (учебное пособие). Екатеринбург, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 92 с.

9.1. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.2. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.xumuk.ru Химическая энциклопедия
<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии
<http://en.wikibooks.org>
<http://stavrop.fcior.edu.ru> - Федеральный центр образовательных ресурсов.
<http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> Портал информационно-образовательных ресурсов
<http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека
Спектроскопия органических веществ: <http://www.all-library.com/obrazovanie/fizika/54922-spektroskopiya-organicheskix-veshhestv.html>
Учебные пособия - <http://old.kpfu.ru/f7/index.php?id=9>
Физические методы исследования в химии - <http://lib.mexmat.ru/books/11037>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

На кафедре Органической и биомолекулярной химии практический материал дисциплины «Химия БАВ и химфармпрепаратов» изучается в специализированной аудитории, оснащённой современной компьютерной техникой с подключенным к ней мультимедийным проектором, обеспечивающим демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал с лабораторным оборудованием для проведения синтеза органических веществ и исследования их свойств; а также лаборатория Х-333, оснащённая лабораторным оборудованием для пробоподготовки, компьютерами с установленным программным обеспечением для анализа спектральных характеристик органических веществ и доступом к информационным базам данных, ИК-Фурье спектрометрами Bruker Alpha, Bruker Vertex-70 для анализа строения и идентификации органических веществ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Химия БАВ и химфармпрепаратов»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций (16)	VII, 1-16	16
Тестовый опрос № 1 «Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот»	VII, 1	4
Тестовый опрос № 2 «Производные аминокислот бензолов»	VII, 2	4
Тестовый опрос № 3 «Производные бензгидрола, фенола и анилина»	VII, 3	4
Тестовый опрос № 4 «Сульфаниламидные препараты»	VII, 4	4
Тестовый опрос № 5 «Алициклические БАВ»	VII, 5	4
Тестовый опрос № 6 «БАВ-производные пиррола»	VII, 6	4
Тестовый опрос № 7 «БАВ-производные фурана и тиофена»	VII, 7	4
Тестовый опрос № 8 «БАВ-производные индола»	VII, 8	4
Тестовый опрос № 9 «БАВ-производные пиридина»	VII, 9	4
Тестовый опрос № 10 «БАВ-производные хинолина»	VII, 10	4
Тестовый опрос № 11 «БАВ-производные азолов»	VII, 11	4
Тестовый опрос № 12 «БАВ-производные диазинов»	VII, 12	4
Тестовый опрос № 13 «БАВ-производные пуринов»	VII, 13	4
Тестовый опрос № 14 «Витамины»	VII, 14	8
Тестовый опрос № 15 «Порфирины»	VII, 15	4
Контрольная работа «Химия ароматических биологически активных веществ»	VII, 6	8
Контрольная работа «Методы синтеза гетероциклических биологически активных веществ»	VII, 16	9
Контрольная работа «Лекарственные средства карбоциклической природы»	VII, 1-7	3
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (24)	VII, 1-16	24
Домашнее задание «Лекарственные средства гетероциклической природы»	VII, 9	6
Деловая игра «Полусинтетические бета-лактамы антибиотики»	VII, 7	20
Тестовый опрос № П1 «Бензодиазины и другие бициклические БАВ»	VII, 11	4
Тестовый опрос № П2 «Алкалоиды»	VII, 10	4
Тестовый опрос № П3 «Терпены, стероиды»	VII, 12	2
Домашнее задание по анализу рынка препаратов определенного назначения	VII, 13	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		

3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторная работа №1 «Синтез стрептоцида»</i>	VII, 14-15	50
<i>Лабораторная работа №2 «Синтез фтивазида»</i>	VII, 16	25
<i>Лабораторная работа №3 «Синтез 2-метил-6,7-дифторхинолин-4-карбоновой кислоты»</i>	VII, 17	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Задача решена и студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, задача решена, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. При решении задачи испытывает затруднения. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности, задача не решена.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Пример тестового опроса:

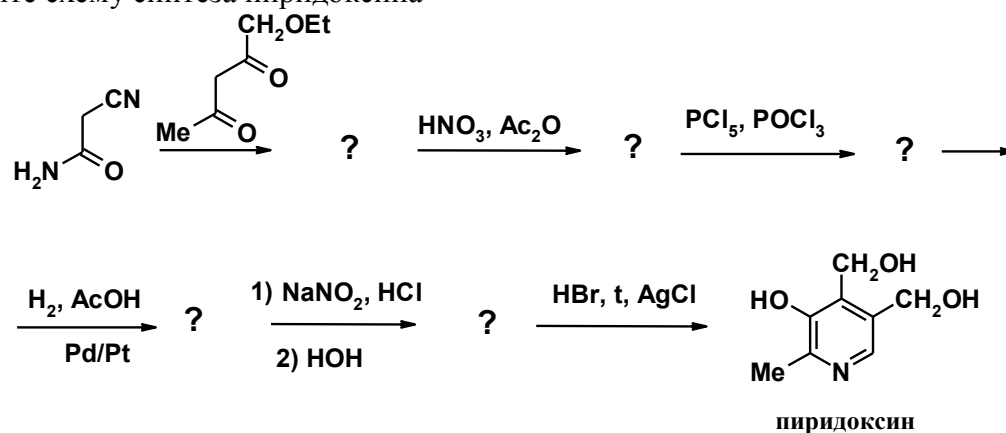
1. Ибупрофен имеет структуру
 - ◇ 4-(2-бутилфенил)пропионовой кислоты
 - ◇ 4-(2-бутилфенил)уксусной кислоты
 - ◇ 2-(4-изобутилфенил)пропионовой кислоты
 - ◇ 2-(4-изобутилфенил)уксусной кислоты
2. Последовательность стадий в синтезе препарата Фенопрофен
 - ◇ замещение гидроксила на бром
 - ◇ гидролиз нитрильной группы
 - ◇ восстановление группы $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})$
 - ◇ взаимодействие бромбензола с 3-гидроксиацетофеноном
 - ◇ замещение брома на цианогруппу
3. В синтезе кетопрофена 3-цианометилбензофенон реагирует с $(\text{EtO})_2\text{CO}$ в присутствии
 - ◇ серной кислоты
 - ◇ этилата натрия
 - ◇ хлорида алюминия
 - ◇ триэтиламина
4. Основа современного лекарственного препарата «Кетанов»
 - ◇ кетопрофен
 - ◇ индометацин

- ◇ кеторолака трометамин
- ◇ ибупрофен

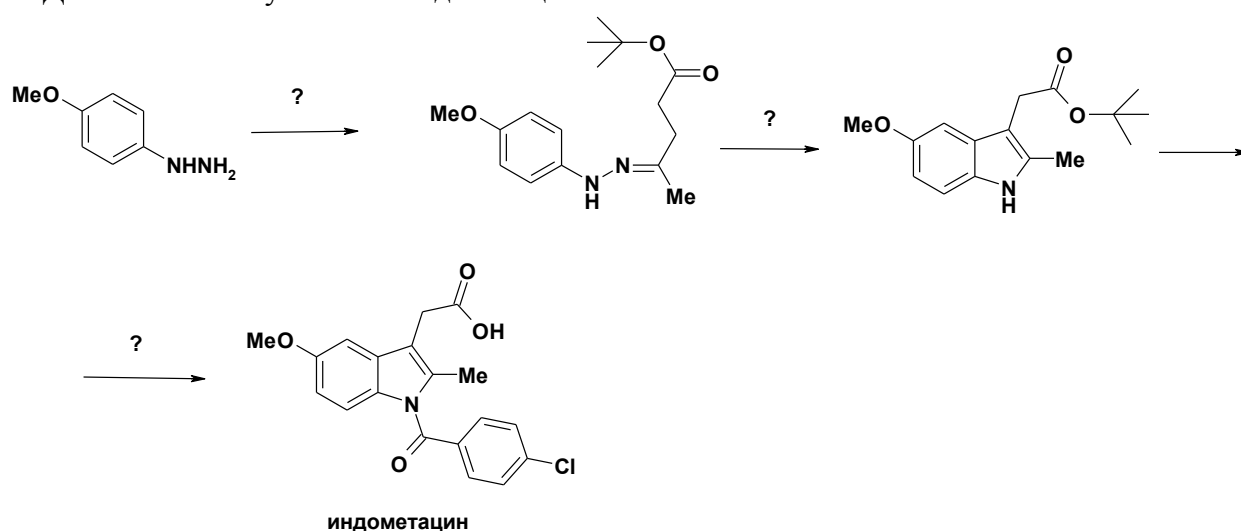
8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Напишите схему синтеза фуразолидона из фурфурола

2. Дополните схему синтеза пиридоксина



3. Дополните схему синтеза индометацина



4. Напишите схему синтеза левофлоксацина из тетрафторбензойной кислоты

8.3.3. Примерные домашние задания

Напишите схему синтеза лекарственного препарата, укажите все интермедиаты, условия, тип механизма на каждой стадии. Вычислите расход реагентов на 1 кг препарата, если каждая химическая стадия протекает с выходом 80%.

1. Кофеин
2. Теофиллин
3. Теобромин
4. Пиридоксин
5. Фолиевая кислота
6. Рибофлавин
7. Сульфодиметоксин
8. Барбитал
9. Тиамин
10. Фурациллин
11. Сульфален
12. Дипрофиллин
13. Ксантинола никотинат
14. Пентоксифиллин

15. Папаверин
16. Дротаверин
17. Пефлоксацин
18. Ципрофлоксацин
19. Левофлоксацин (синтез из дифторанилина)
20. Левофлоксацин (синтез из тетрафторбензоилхлорида)
21. Хлорохин
22. Хиноцид
23. Акрихин
24. Норфлоксацин
25. Фтивазид

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

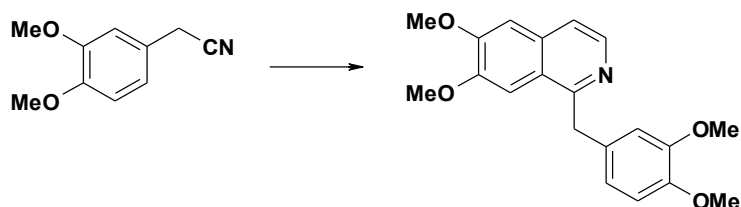
8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

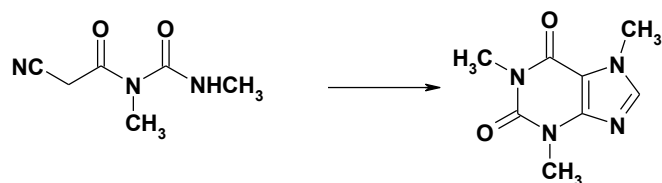
8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

Задачи:

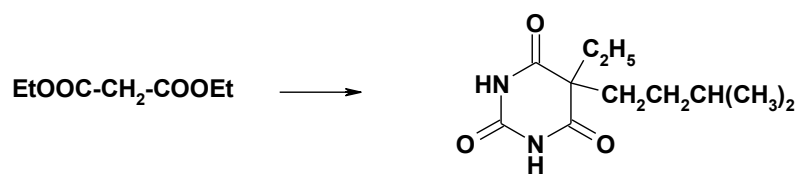
1. Осуществите превращение:



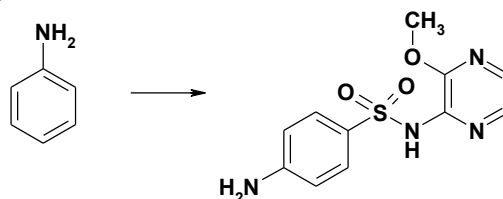
2. Осуществите превращение:



3. Осуществите превращение:



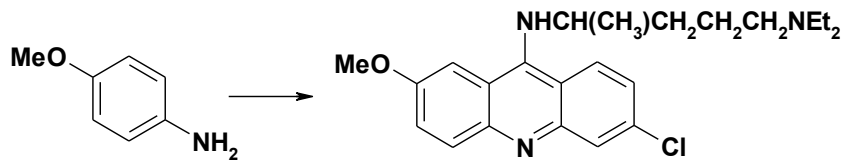
4. Осуществите превращение



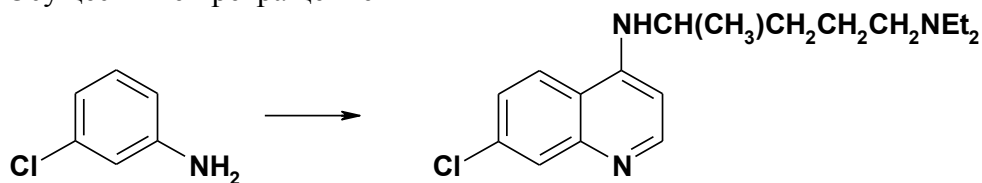
5. Осуществите превращение:

Мочевая кислота → гуанин

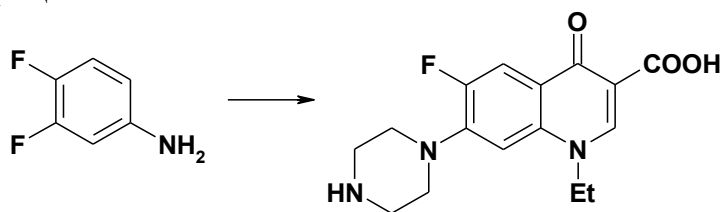
6. Осуществите превращение:



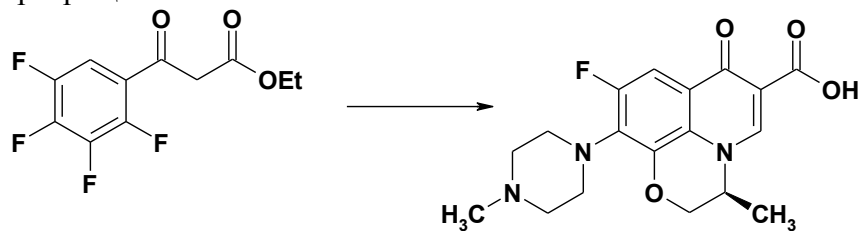
7. Осуществите превращение



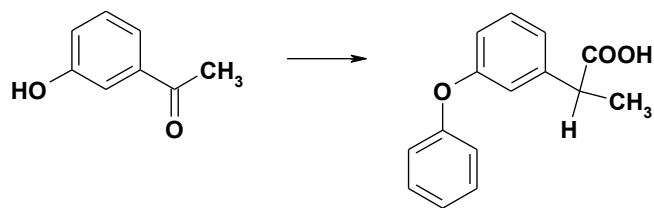
8. Осуществите превращение:



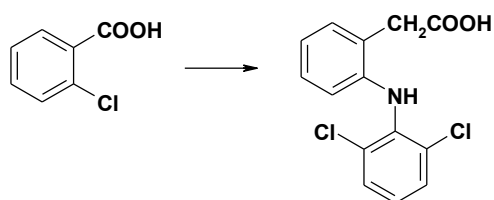
9. Осуществите превращение:



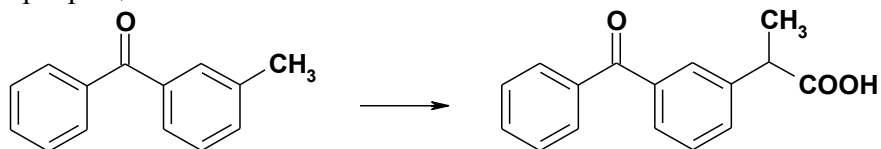
10. Осуществите превращение:



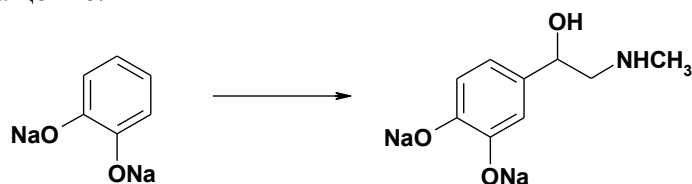
11. Осуществите превращение:



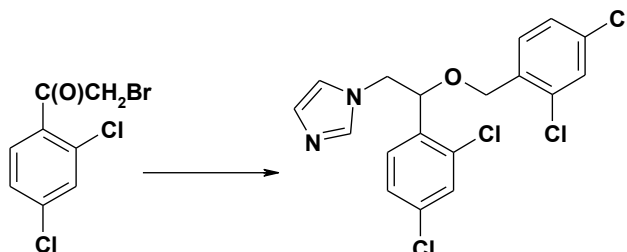
12. Осуществите превращение:



13. Осуществите превращение:



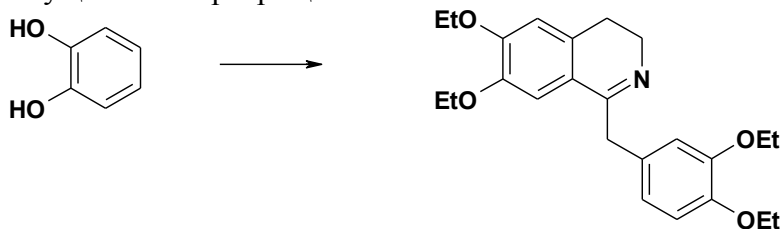
14. Осуществите превращение:



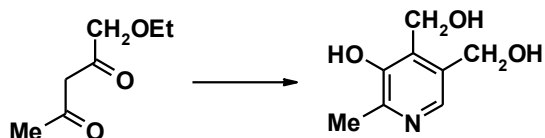
15. Осуществите превращение:

Барбитуровая кислота → 6-меркаптопурин

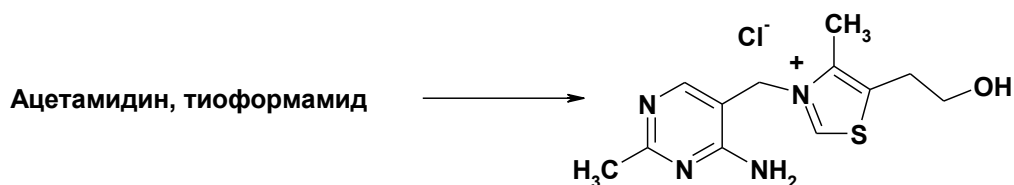
16. Осуществите превращение:



17. Осуществите превращение:



18. Осуществите превращение:



Вопросы по теории:

1. Этапы разработки нового лекарственного средства. Наиболее популярные стратегии создания новых препаратов.
2. Классификация лекарственных веществ по механизму действия, химическому строению. Названия препаратов (фирменное, международное, полное химическое). Современные требования к лекарственным веществам.
3. Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот (ибупрофен, напроксен, фенпрофен, кетопрофен, диклофенак, фенклофенак). Мелфалан.
4. Производные аминоксилбензолов (адреналин, дипивефрин, мезатон, изопреналин, сальбутамол, тербуталин, дофамин, L-ДОФА, карбидофа, эфедрин).

5. Производные бензгидрола и бензилового спирта (димедрол, тавегил, миконазол). Левомецетин, кетамин, циннаризин.
6. Производные фенола (атенолол, тамоксифен, парацетамол, этоксид, осарсол, аспирин, ПАСК, дифлунисал).
7. Производные антраиловой кислоты (мефенамовая кислота и др.), пара-аминобензойной кислоты (новокаин), анилина (клофелин, лидокаин, солютизон).
8. Сульфамиды. Методы синтеза и механизм действия сульфаниламидных препаратов. Стрептоцид, сульфидин, норсульфазол, сульфадимезин, сульфадиметоксин, сульфален.
9. Салазопирин, фталазол, альбуцид, бисептол, фансидар, фуросемид, букарбан.
10. Биологически активные вещества ряда адамантана (мидантан, ремантадин). Ациклические монотерпеноиды (мирцен, оцимен, цитронеллол, гераниол, нерол, цитраль).
11. Классификация и строение терпенов. Моноциклические терпеноиды (лимонен, ментол). Терпингидрат. Валидол.
12. Бициклические терпеноиды. α -Пинен, камфора, борнеол.
13. Синтез витамина А, бета-каротин.
14. β -Лактамные антибиотики – пенициллины и цефалоспорины. Природные и полусинтетические производные.
15. Производные пиррола – поливинилпирролидон, пирацетам, каптоприл, эналаприл.
16. Производные фурана – ранитидин, нитрофураны (фурациллин, фуразолидон, фуразидин, фуразонал, фуракрилин, фурадонин).
17. Получение аскорбиновой кислоты.
18. Синтез биотина.
19. Производные индола - триптофан, серотонин, мелатонин, Индометацин, арбидол.
20. Метронидазол, тинидазол, нитазол, низатидин, метазоламид, фамотидин. Анальгин, бутадиион, антипирин.
21. Рибавирин. Противогрибковые средства (миконазол, флуконазол).
22. Биологически активные производные пиридина: кордиамин, никотинамид, изониазид, сульфидин, этионамид. Нифедипин (коринфар).
23. Фторхинолоновые антибиотики (ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), методы синтеза.
24. Противомаларийные препараты: хлорохин, хиноцид, акрихин, мефлохин. Производные 8-оксихинолина (энтеросептол и др).
25. Пиразинамид. Барбитураты. Триметаприм, пириметамин.
26. Производные птеридина (рибофлавин, фолиевая кислота, метотрексат).
27. Аденин, гуанин, меркаптопурин, тиогуанин. Ацикловир, флударабин.
28. Жирорастворимые витамины (ретинол, витамины группы D, витамины группы K, токоферол, филохинон, убихинон, витамин F).
29. Тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотинамид, пиридоксин.
30. Фолиевая кислота, цианкобаламин, рутин.
31. Алкалоидо-подобные соединения: дротаверин, дипрофиллин, ксантинола никотинат.
32. Алкалоиды с пирролидиновым циклом (гигрин). Алкалоиды – производные пиридина и пиперидина (кониин, никотин, анабазин, лобелин). Производные тропана (атропин, кокаин).
33. Алкалоиды с хинолиновым и хинуклидиновыми ядрами (хинин, цинхонин, морфин, героин, кодеин).
34. Пуриновые алкалоиды (кофеин, теofilлин, теобромин), методы синтеза.
35. Классификация порфиринов. Строение порфина. Получение дипирролил-метанов и дипирролилметенов, получение производных порфина по реакциям конденсации.
36. Природные порфирины (гемоглобин, хлорофилл, витамин B₁₂, сенсibilизаторы для фотодинамической терапии рака).

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств	Код модуля 1119946
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Химия косметических средств» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств».

В рамках дисциплины рассматриваются способы получения, физические и химические свойства соединений, применяемых в парфюмерно-косметических средствах, описание составов наиболее используемых парфюмерно-косметических средств, технология их изготовления.

Курс посвящен изучению химической природы различных косметических средств, механизмов их воздействия на человеческий организм, различных методик приготовления косметической продукции.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- состав косметических композиций; механизм воздействия органических композиций на человека; способы приготовления косметических средств;

Уметь:

- расшифровывать аннотации косметических композиций; анализировать состав косметической продукции; ориентироваться в особенностях приготовления и использования различных типов косметических средств;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками расшифровки состава любой косметической продукции; теоретическими знаниями о механизмах воздействия косметических препаратов

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
1.	Аудиторные занятия	32	32	32
2.	Лекции	16	16	16
3.	Практические занятия	16	16	16
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	76	4,8	76
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела и темы	Раздел и темы дисциплины	Содержание
P1	Введение	
P1T1	История косметологии	История косметологии. Понятие косметической химии как науки. Косметические средства: гигиенические, профилактические, декоративные. Исторические аспекты развития косметической химии как науки. Развитие косметики в Древнем Египте, Древней Греции, Древнем Риме, на Ближнем и среднем Востоке, Европе, арабских странах. Развитие косметики на Руси. Развитие косметики в современных условиях развития общества.
P1T2	Строение и функции кожи	Строение кожи. Роговой слой, эпидермис, дерма, подкожно-жировой слой. Причины старения кожи. Гигиеническое, профилактическое воздействие косметических средств на кожу. Механизмы действия крема. Особенности строения мужской и женской кожи. Функции кожи: защитная, выделительная, сохраняющая, терморегулирующая, чувственная.
P2	Характеристика материалов, применяемых в производстве парфюмерно-косметических средств	Основные ингредиенты косметических композиций: основа, биологически активные вещества, сопутствующие компоненты. Природные и синтетические виды сырья.
P2T1	Жиры	Применение жиров в косметике. Физические и химические свойства жиров. Животные жиры. Растительные жиры. Анализ жиров. Продукты переработки жира. Синтетический жир.
P2T2	Кислоты. Основания	Неорганические кислоты. Органические (карбоновые) кислоты. Низшие карбоновые кислоты. Гидрокси- (окси-) кислоты. Высшие карбоновые кислоты. Неорганические основания. Органические основания.
P2T3	Воски	Применение восков в косметике. Химическая природа восков и их классификация. Животные воски. Растительные воски. Ископаемые воски. Полусинтетические и синтетические воски.
P2T4	Вода. Соли. Оксиды	Вода. Соли. Соли неорганических кислот. Соли органических кислот. Оксиды.
P2T5	Спирты	Одноатомные спирты. Низшие спирты. Высшие спирты. Многоатомные спирты.
P2T6	Поверхностно-активные вещества	Анионные поверхностно-активные вещества. Катионные поверхностно-активные вещества. Амфотерные поверхностно-активные вещества. Неионогенные поверхностно-активные вещества
P2T7	Консерванты	Микроорганизмы. Индивидуальные консерванты. Смеси консервантов. Натуральные консерванты. Косметика без консервантов.
P2T8	Душистые вещества	Природные душистые вещества. Душистые вещества растительного происхождения. Душистые вещества животного происхождения. Синтетические душистые вещества.
P2T9	Красители	Нерастворимые красители (пигменты). Растворимые красители. Красители для окрашивания волос.

Р3	Косметические средства	
Р3Т1	Средства ухода за кожей	Мыло. Комбинированное (смесевое) мыло (крем-мыло). Синтетические кусковые моющие средства. Кремы. Жирные кремы. Эмульсионные кремы. Нежирные кремы.
Р3Т2	Средства ухода за полостью рта	Зубной порошок. Зубные пасты. Зубной эликсир.
Р3Т3	Средства ухода за волосами	Шампуни. Шампуни против перхоти. Средства ухода за волосами после мытья.
Р3Т4	Декоративная косметика	Декоративная косметика для губ. Декоративная косметика для лица. Пудра. Румяна. Декоративная косметика для глаз. Тушь для ресниц. Тени для век. Декоративная косметика для ногтей.
Р3Т5	Тара для фасовки косметических средств	Виды тары. Материал для тары. Металлическая тара. Полимерная тара. Стеклоанная тара. Конструкция тары. Упаковка тары. Объем упаковки. Название косметического средства.
Р4	Парфюмерные средства	История возникновения парфюмерии. Классификация парфюмерных средств.
Р4Т1	Основы составления парфюмерных композиций, отдушек, парфюмерных жидкостей	Термины и определения. Назначение и состав парфюмерных композиций. Основы составления парфюмерных композиций. Особенности составления отдушек для косметики, мыла, моющих средств. Основы составления рецептур парфюмерных жидкостей.
Р4Т2	Технология производства настоев и растворов душистых веществ, парфюмерных композиций	Приготовление настоев душистых веществ. Приготовление растворов душистых веществ. Приготовление парфюмерных композиций. Приготовление отдушек.
Р4Т3	Технология производства парфюмерных жидкостей	Дозирование и смешивание компонентов. Отстаивание и выстаивание парфюмерных жидкостей. Фильтрация парфюмерных жидкостей.
Р4Т4	Тара для парфюмерных средств	Виды тары. Колпачки. Футляры. Этикетки. Упаковочные и вспомогательные материалы.
Р5	Аналитические методы исследования косметической продукции	Количественные и качественные определения. Идентификация и количественное определение ПАВ. Идентификация и количественное определение полимеров. Количественное определение активных ингредиентов в составе косметических композиций. Анализ готовой продукции. Трансдермальные носители и оценка эффективности косметических средств. Микробиологический контроль.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Характеристика материалов, применяемых в производстве парфюмерно-косметических средств	6
P3	2	Косметические средства	6
P5	3	Аналитические методы исследования косметической продукции	4
Всего:			16

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.2. Примерный перечень тем домашних работ

Одеколоны.
Душистые воды.
Крема для лица.
Крема для рук.
Лосьона.
Молочко для умывания.
Зубная паста.
Шампуни.

4.3.3. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерный перечень тем контрольных работ

Основные косметические ингредиенты. Эмоленты.
Виды и применение восков.
Виды и применение эфирных масел.
Разновидности и применение консервантов.
Разновидности и применение пигментов.
Аналитические методы исследования косметической продукции.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

1. Аналитические методы исследования косметической продукции.
2. Идентификация и количественное определение ПАВ.
3. Идентификация и количественное определение полимеров.
4. Количественное определение активных ингредиентов в составе косметических композиций.

5. Анализ готовой продукции.
6. Трансдермальные носители и оценка эффективности косметических средств.
7. Микробиологический контроль.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1												
P2					*							
P3					*							
P4					*							
P5					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)
7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Атманских И.Н. Химическая технология: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 "Химия", по специальности 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия / И.Н. Атманских, С.С. Нохрин, А.Р. Шарафутдинов; под общ. ред. С.С. Нохрина; М-во образования и науки РФ, Урал. федеральный ун-т им. первого Президента Б.Н. Ельцина, Ин-т естественных наук. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. — 116 с. — ISBN 978-5-7996-1603-8.
2. Иозеп А.А. Химическая технология фармацевтических субстанций / Иозеп А.А., Пассет Б.В., Самаренко В.Я., Щенникова О.Б. — Москва : Лань", 2016. — ISBN 978-5-8114-2164-0. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=87576>.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Войцеховская А.Л. Косметика сегодня / А.Л. Войцеховская, И.И. Вольфензон. — 2-е изд., стереотип. — М.: Химия, 1991. — 176 с. — ISBN 5-7245-0803-6 : 7-00.

2. Вшивков А.А. Основы косметической химии : учебное пособие для вузов / А.А. Вшивков.— Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005 .— 428 с. — ISBN 5-8050-0128-4.

9.2. Методические разработки

Не используются

9.1. Программное обеспечение

Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.2. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.xumuk.ru Химическая энциклопедия

<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии

<http://en.wikibooks.org>

<http://stavrop.fcior.edu.ru> - Федеральный центр образовательных ресурсов.

<http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> Портал информационно-образовательных ресурсов

<http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека

Учебные пособия - <http://old.kpfu.ru/f7/index.php?id=9>

Физические методы исследования в химии - <http://lib.mexmat.ru/books/11037>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

На кафедре Органической и биомолекулярной химии практический материал дисциплины «Химия косметических средств» изучается в специализированной аудитории, оснащенной современной компьютерной техникой с подключенным к ней мультимедийным проектором, обеспечивающим демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал с лабораторным оборудованием для проведения синтеза органических веществ и исследования их свойств; а также лаборатории Х-04, Х-333, оснащенная лабораторным оборудованием для пробоподготовки, компьютерами с установленным программным обеспечением для анализа спектральных характеристик органических веществ и доступом к информационным базам данных, ИК-Фурье спектрометрами Bruker Alpha, Bruker Vertex-70 для анализа строения и идентификации органических веществ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Химия косметических средств»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	8, 1-8	10
<i>Домашняя работа 1</i>	8, 1-8	50
<i>Коллоквиум</i>	8, 8	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i> .		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических /семинарских занятий</i>	8, 1-8	16
<i>Домашняя работа 2</i>	8, 1-8	50
<i>Контрольная работа</i>	8, 1-8	34
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <i>нет</i> .		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим / семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 8	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Химия косметических средств»

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Химия косметических средств»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные работы в рамках учебных занятий

1. Основные косметические ингредиенты. Эмоленты.
2. Виды и применение восков.
3. Виды и применение эфирных масел.
4. Разновидности и применение консервантов.
5. Разновидности и применение пигментов.
6. Аналитические методы исследования косметической продукции.

8.3.3. Примерные домашние работы

Целью домашней работы является изучение состава косметического средства на выбор студента. В работе должны быть отражены все компоненты, их классификация, действие. Студент должен проанализировать состав, сделать выводы о безопасности продукта, сделать экономическое сравнение целесообразности использования.

Примерные темы домашней работы:

1. Крем для рук.
2. Крем для лица.
3. Молочко для снятия макияжа.

4. Одеколон.
5. Душистая вода.
6. Тушь для ресниц.
7. Пена для бритья.
8. Косметические карандаши.
9. Зубная паста.
10. Ополаскиватель для рта.
11. Шампуни.
12. Мыла.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.5. Примерные вопросы для коллоквиума

1. Количественные и качественные методы исследования косметической продукции.
2. Идентификация и количественное определение ПАВ.
3. Идентификация и количественное определение полимеров.
4. Количественное определение активных ингредиентов в составе косметических композиций.
5. Анализ готовой продукции.
6. Трансдермальные носители и оценка эффективности косметических средств.
7. Микробиологический контроль.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Характеристика материалов, применяемых в производстве парфюмерно-косметических средств.
2. Средства ухода за кожей.
3. Средства для ухода за волосами.
4. Средства ухода за полостью рта.
5. Средства, применяемые в производстве декоративной косметики.
6. Технология производства настоев и растворов душистых веществ, парфюмерных композиций.
7. Технология производства парфюмерных жидкостей/
8. Технология получения прямых и обратных эмульсий.
9. Технология получения средств для очищения кожи.
10. Отличительные особенности взрослой, детской и мужской кожи.
11. Технология получения скрабов для тела.
12. Технология получения средств для ухода за подростковой кожей.
13. Технология получения гидролатов из растительного сырья.
14. Технология получения эфирных масел из растительного сырья.
15. Особенности средств с солнцезащитными фильтрами.

8.3.7. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.8. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.9. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.10. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТОНКИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств	Код модуля 1119946
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Уломский Евгений Нарциссович	д.х.н.	профессор	органической и биомолекулярной химии	
2	Утепова Ирина Александровна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТОНКИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Тонкий органический синтез» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств».

Дисциплина «Тонкий органический синтез» имеет своей целью формирование у студентов знаний в области синтеза основных органических веществ, химизма, механизма и условий, протекающих при этом реакций, из взаимосвязи с технологическим оформлением основных и вспомогательных аппаратов и компоновкой технологической схемы процессов в целом. Целью курса также является углубленная подготовка студентов к инженерной и научно-исследовательской деятельности в области химии и технологии органических веществ.

На лабораторном практикуме будут рассмотрены основные методы синтеза отдельных классов органических соединений.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- химические превращения органических веществ в условиях технологического процесса;
- механизмы и кинетику процессов тонкого органического синтеза;
- технологию основных процессов органического синтеза.

Уметь:

- разрабатывать технологические схемы производств органического синтеза;
- обосновывать выбор условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность;
- проводить основные материальные и тепловые расчеты реакторов для процессов органического синтеза.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- понятиями об основных экологических проблемах, связанных с функционированием производств определенного профиля;
- о научных и практических достижениях в области синтеза основных органических продуктов;
- о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных процессов органического синтеза.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	5	6
1.	Аудиторные занятия	153	153	68	85
2.	Лекции	102	102	68	34
3.	Практические занятия	17	17		17
4.	Лабораторные работы	34	34		34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	207	22,95	112	95
6.	Промежуточная аттестация	36	4,66	Э	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	360		180	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	10		5	5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела и темы	Раздел и темы дисциплины	Содержание
P1	Введение	Предмет органического синтеза. Понятие о способах синтеза, превращения функциональных групп и построение сложных структур.
P2	Материалы и методы в органическом синтезе	
P2T1	Углеродные группы и функциональные производные	Построение углеродных групп в алканах, алкенах, полиенах, алкинах, карбонильных соединениях, карбоновых кислотах и их производных. Реакции замещения, отщепления, присоединения. Галогенпроизводные, кислородсодержащие соединения, азотсодержащие соединения, серу-, фосфор-, кремнийсодержащие соединения.
P2T2	Материалы в органическом синтезе	Классификация растворителей для органического синтеза. Методы очистки, области применения. Чистота реагентов. Методы очистки и приготовления. Нормативная документация. Методы тонкого органического синтеза. Лабораторное и промышленное оборудование для органического синтеза. Материальный баланс. Нормативная документация, принципы и форма составления материального баланса.
P3	Принципы органического синтеза	
P3T1	Ретросинтетический подход	Понятие о синтонах. Анионные и катионные синтоны. Ретроны. Синтетические эквиваленты ретронов.
P3T2	Принципы создания углеродных структур	Создание углеродных структур на основе функциональных производных
P3T3	Принципы создания углеродных структур на основе металлоорганических соединений	Металлоорганические соединения. Строение, свойства, особенности реакционной способности.

РЗТ4	Принципы создания углеродных структур на основе реакций циклоприсоединения	Реакции циклоприсоединения. Электроциклизации, циклоприсоединение, сигматропные сдвиги, хелетропные реакции.
РЗТ5	Принципы создания углеродных структур на основе реакций кросс-сочетания	Реакции кросс-сочетания. Реакции Кумады, Соногаширы, Хека, Судзуки
РЗТ6	Тактика органического синтеза	Защитные группы в тонком органическом синтезе. Защита гидроксильных, карбонильных, аминогрупп. Защита и активация карбоновых кислот и их производных.
РЗТ7	Стратегия органического синтеза	Линейный и конвергентный синтез. Выбор доступных реагентов в совокупности с синтонным подходом. Принципы выбора оптимального пути синтеза.
РЗТ8	Сложные углеродные органические соединения	Применение синтонного подхода к синтезу сложных органических соединений с применением металлоорганических соединений, нуклеофильных и электрофильных синтетических эквивалентов, реакций циклообразования и кросс-сочетания.
РЗТ9	Пептиды	Пептидный синтез. Защитные и активирующие группы. Принципы и примеры.
РЗТ10	Нуклеозиды и нуклеотиды	Принципы синтеза азолов, азинов и нуклеозидов на их основе. Защитные и активирующие группы. Принципы и примеры.
Р4	Синтезы сложных соединений	Синтезы сложных соединений. Стратегия и тактика.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Вводное занятие. Техника лабораторных работ и техника безопасности	2
P4	2	Получение изонитрозоцианкусового эфира	8
P4	3	Синтез нитроацетонитрила	6
P4	4	Синтез и тетраметилпиперидина	8
P4	5	Синтез 3-аминотриазола	8
P3	7	Итоговое занятие	2
Всего:			34

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3T6	1	Тактика органического синтеза	3
P3T7	2	Стратегия органического синтеза	3
P3T8	3	Сложные углеродные органические соединения	2
P3T9	4	Пептиды	2
P3T10	5	Нуклеозиды и нуклеотиды	4
P4	6	Синтезы сложных соединений	3
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Объекты тонкого органического синтеза у каждого студента индивидуальные, задание выдается преподавателем, или по согласованию с научным руководителем студента.

Домашняя работа 1

Объекты тонкого органического синтеза.

Домашняя работа 2

Элементы лабораторного регламента объектов тонкого органического синтеза.

Домашняя работа 3

Составление лабораторного регламента объектов тонкого органического синтеза.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

Контрольная работа 1 (5 семестр)

Строение и химические свойства функциональных производных органических соединений.

Контрольная работа 2 (5 семестр)

Избранные методы синтеза органических соединений

Контрольная работа 3 (6 семестр)

Принципы органического синтеза на примере сложных углеродных органических соединений.

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					*							
P2					*							
P3					*							
P4												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. М.: Лаборатория знаний, 2015, 753 с. https://e.lanbook.com/book/66366#book_name

2. Реутов, О.А. Курц, А.Л. Бутин, К.П. Органическая химия, в 4 ч. М.: Лаборатория знаний, ч.1, 2017, 570 с., <https://e.lanbook.com/book/94167#authors;> ч.2, 2017, 626 с. <https://e.lanbook.com/book/94168#authors;>

- ч.3, 2017, 547 с. https://e.lanbook.com/book/94166#book_name;
ч.4, 2016, 729 с. <https://e.lanbook.com/book/84139#authors>
3. Травень, В.Ф. Органическая химия, в 3 ч. М.: Лаборатория знаний,
ч.1, 2015, 401 с. https://e.lanbook.com/book/84108?category_pk=3865#book_name
ч.2, 2015, 550 с. https://e.lanbook.com/book/84109?category_pk=3865#book_name
ч.2, 2015, 391 с. https://e.lanbook.com/book/84110?category_pk=3865#book_name
4. Юровская, М.А. Химия ароматических гетероциклических соединений. М.: Лаборатория знаний, 2015. 211 с. https://e.lanbook.com/book/66368?category_pk=3865#book_name

9.1.2 Дополнительная литература

Шабаров Ю.С. Органическая химия. СПб: Лань, 2011, 848 с.
<https://e.lanbook.com/book/4037#authors>

9.2. Методические разработки

Не используются.

9.1. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.2. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.xumuk.ru Химическая энциклопедия
<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии
<http://en.wikibooks.org>
<http://stavrop.fcior.edu.ru> – Федеральный центр образовательных ресурсов.
<http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> Портал информационно-образовательных ресурсов
<http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека
Учебные пособия – <http://old.kpfu.ru/f7/index.php?id=9>
Физические методы исследования в химии – <http://lib.mexmat.ru/books/11037>

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

На кафедре Органической и биомолекулярной химии практический материал дисциплины «Тонкий органический синтез» изучается в специализированной аудитории, оснащённой современной компьютерной техникой с подключенным к ней мультимедийным проектором, обеспечивающим демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал с лабораторным оборудованием для проведения синтеза органических веществ и исследования их свойств; а также лаборатории Х-04, Х-333, оснащённая лабораторным оборудованием для пробоподготовки, компьютерами с установленным программным обеспечением для анализа спектральных характеристик органических веществ и доступом к информационным базам данных, ИК-Фурье спектрометрами Bruker Alpha, Bruker Vertex-70 для анализа строения и идентификации органических веществ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Тонкий органический синтез»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1,0		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	V, 1-17	17
<i>Домашняя работа 1</i>	V, 9-17	23
<i>Домашняя работа 2</i>	V, 9-17	20
<i>Контрольная работа 1</i>	V, 9-17	20
<i>Контрольная работа 2</i>	V, 9-17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрено.		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрено.		

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	VI, 1-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических /семинарских занятий</i>	VI, 1-17	17
<i>Домашняя работа 3</i>	VI, 9-17	43
<i>Контрольная работа 3</i>	VI, 9-17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим / семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторная работа №1 «Вводное занятие»</i>	VI, 9	10
<i>Лабораторная работа №2 «Получение изонитрозоциануксусного эфира»</i>	VI, 10-11	20
<i>Лабораторная работа №3 «Получение нитроацетонитрила»</i>	VI, 12-13	20
<i>Лабораторная работа №4 «Синтез тетраметилпиперидина»</i>	VI, 13-14	20
<i>Лабораторная работа №5 «Синтез 3-аминотриазола»</i>	VI, 15-16	20
<i>Лабораторная работа №6 «Подведение итогов»</i>	VI, 17	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	0,5
Семестр 6	0,5

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

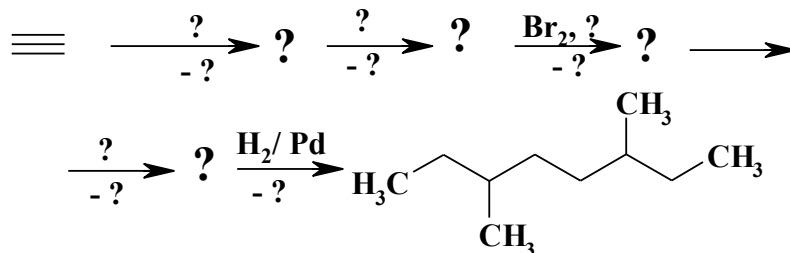
Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

Контрольная работа 2

Вариант 1

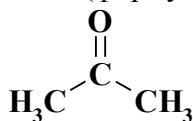
1. Предложите все возможные варианты получения бутана из метана, этана, этилена, ацетилен. Напишите схемы реакций.
2. Предложите способ синтеза 1,5-гексадиена по Кольбе
3. 2-Метилпропен (изобутилен) присоединяет HBr в присутствии перекиси водорода, образуя продукт А, который затем реагирует с натрием, образуя продукт В. Каковы основные продукты монобромирования соединения В? Напишите схемы всех реакций.
4. Приведите схемы реакций взаимодействия 3-метилбутина со следующими реагентами: а) HBr; б) Cu₂Cl₂, NH₄Cl, H₂CO; в) NaNH₂, H₃C-I; г) H₂O. Приведите механизм реакции (в).
5. Заполните схему превращений с указанием реагентов, полупродуктов, продукта, условий реакций.



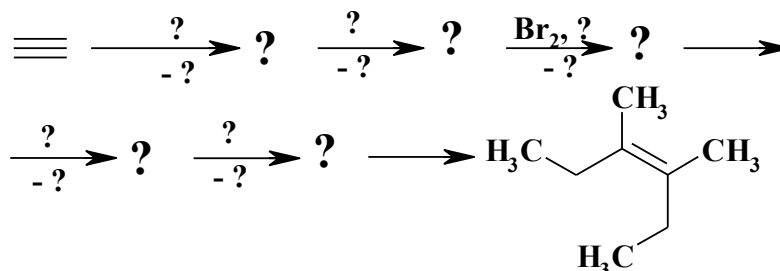
Контрольная работа 3

Вариант 2

1. Приведите методы синтеза *n*-гексана из органических соединений, содержащих 2, 3 и 4 C-атома.
2. Предложите метод синтеза ацетона (формула ниже) из метана.



3. 2-Метилбутен-2 реагирует с NH₃ в тетрагидрофуране, образуя продукт А, который затем, после разложения перекисью водорода, реагирует с натрием, образуя продукт В. Каков продукт реакции В с HI? Напишите схемы всех реакций.
4. Приведите схемы реакций взаимодействия пропина со следующими реагентами: а) NaNH₂, H₃C-CH₂-I; б) H₃C-C(O)H, KOH (тв); в) H₂/Pd, Pb²⁺; г) HBr. Приведите механизм реакции (в).
5. Заполните схему превращений с указанием реагентов, полупродуктов, продукта, условий реакций.



8.3.3. Примерные домашние работы

Целью домашних работ является расчет материального баланса для предложенного соединения. Основная часть работы должна включать разработку технологической схемы производства органического синтеза, обоснование выбора условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность процесса, приведены основные материальные и тепловые расчеты реакторов для процессов органического синтеза. Подготовка домашней работы должна осуществляться на базе научных материалов, которые актуальны на сегодняшний день.

Примерная тема: Элементы лабораторного регламента пара-нитроанилина.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Производные монокарбоновых кислот. Получение и синтетическое применение. Защита и активация карбоксильных групп.
2. Использование альдегидов и кетонов для построения органических молекул.
3. Хлорацетильная и трихлорацетильная защита.
4. СН-кислоты в органическом синтезе.
5. Защитные и активирующие группы в органическом синтезе.
6. Карбоновые кислоты и их синтетическое значение.
7. Электрофильные синтоны в органическом синтезе.
8. Нуклеофильные синтоны в органическом синтезе.
9. Стратегия органического синтеза. Основные подходы.
10. Тактика ведения тонкого органического синтеза.
11. Нуклеозиды. Подходы к органическому синтезу.
12. Пептиды. Подходы к органическому синтезу.
13. Принципы создания углеродных структур.
14. Принципы создания углеродных структур на основе металлоорганических соединений.
15. Принципы создания углеродных структур на основе реакций циклоприсоединения.
16. Принципы создания углеродных структур на основе реакций кросс-сочетания.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТЕРЕОХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств	Код модуля 1119946
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Уломский Евгений Нарциссович	д.х.н.	профессор	органической и биомолекулярной химии	
2	Утепова Ирина Александровна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «СТЕРЕОХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Стереохимия органических соединений» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств».

Дисциплина «Стереохимия органических соединений» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний о пространственном строении органических соединений и влиянии пространственного строения на направление и скорость химических реакций. Частично вопросы стереохимии рассматриваются в курсах «Органическая химия» и «Тонкий органический синтез».

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- стереоизомерию органических соединений;
- методы получения стереоизомеров и определения пространственной конфигурации;
- иметь представление о конформациях и конформационном анализе основных классов органических соединений
- приобрести навыки анализа стереохимических особенностей органических соединений и влияния пространственного строения на свойства органических соединений.

Уметь:

- применять методы теоретического и экспериментального исследований в работе, применять исследовательские навыки в области профессиональной деятельности;
- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук, использовать при этом знания по актуальным направлениям металлоорганической химии и химического материаловедения в собственных научных исследованиях.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и лабораторных задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- современными исследовательскими навыками, применяемыми при обработке и анализе результатов научных экспериментов при проведении самостоятельных научных исследований.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	38	5,1	38
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72		72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела и темы	Раздел и темы дисциплины	Содержание
P1	Молекулярная симметрия	
P1T1	Пространственная изомерия	Точечные группы симметрии; структурные элементы упорядоченности и типы хиральности; псевдохиральность; топологическая изомерия, катенаны, ротаксаны; пространственное строение соединений бора, азота, углерода, кремния, фосфора, серы, мышьяка, металлоорганических и комплексных соединений; номенклатура оптических изомеров; диастереомеры, рацематы; циклостереоизомерия. Номенклатура стереоизомеров.
P1T2	Конформации органических молекул	Конфигурация и конформация. Конформации ациклических молекул; факторы, определяющие устойчивость конформационных изомеров; изображение и номенклатура конформационных изомеров, конформации этана и бутана. Типы напряжения и классификация циклических систем; конформации трех-, четырех- и пятичленных циклических систем; конформации шестичленных циклов; конформационная энергия заместителей; конформации насыщенных шестичленных гетероциклов; конформации 10 циклов с числом атомов в цикле 7 и более; трансаннулярные взаимодействия. Особенности конформационного поведения спироциклических конденсированных и каркасных полициклических систем.
P1T3	Методы исследования пространственного строения органических молекул хироптическими методами	Удельное вращение, молекулярное вращение; явление оптической активности; явление дисперсии оптического вращения, уравнение Френеля, гладкая кривая дисперсии оптического вращения, уравнение Друде, знак гладкой кривой дисперсии оптического вращения; эффект Коттона; знак эффекта, ширина и амплитуда эффекта; правило октантов для карбонильной группы; эффект Коттона и пространственное строение оптически активных соединений.

P1T4	Методы исследования пространственного строения органических молекул методом спектроскопии ЯМР	Анизотропия магнитной восприимчивости групп с аксиальной симметрией (группы C-C, C-X, C-C, C≡N) и плоских фрагментов (C=C, C=O, эпоксидный цикл), влияние ее на величину химического сдвига в спектрах ЯМР; влияние внутримолекулярного Ван-дер-Ваальсова взаимодействия на величину химического сдвига в протонном и углеродном спектрах ЯМР; гомоядерный эффект Оверхаузера; зависимость величин констант спин-спинового взаимодействия Н-Н и С-Н от геометрии молекулы, уравнение Карплуса для вицинальных констант, взаимодействие через 4 связи; парамагнитные сдвигающие реагенты, в том числе – хиральные; двумерная спектроскопия ЯМР.
P1T5	Хироспецифические методы исследования пространственного строения органических молекул	Обнаружение стерических препятствий резонансу методом УФ-спектроскопии; определение характера пространственного расположения групп, присоединенных к циклогексановому фрагменту, по частотам валентного колебания C-X в ИК-спектре; внутримолекулярная водородная связь; хироспецифическая хроматография.
P1T6	Методы разделения энантиомеров	Физические хроматографические методы. Химические методы разделения: с помощью солей, комплексов, ковалентносвязанных соединений.
РТ2	Динамическая стереохимия	
P2T1	Стереохимические особенности органических реакций	Стереоселективность в химических реакциях и классификация стереодифференцирующих реакций; некоторые типы энантио- и диастереодифференцирующих реакций; правила Прелога, Крама, Корнфорса; эмпирические правила для энантиофасно дифференцирующих реакций; расщепление рацематов; рацемизация. Принцип Кертина-Гаммета; стереохимия бимолекулярного отщепления E2; стереохимия реакций образования и раскрытия эпоксидных циклов и стереохимически родственных частиц; реакции цис-присоединения: стерическое ингибирование атаки. Кинетическое расщепление. 1,2-Диаксиальные перегруппировки; реакции между 1,3-диаксиальными группами в циклогексановом фрагменте; стереохимия реакций цис-элиминирования; реакции енолов и енолятов; реакции в экзоциклическом положении производных циклогексана; реакции в цикле производных циклогексана. Сtereохимия гидрирования. Сtereохимия реакций, контролируемых орбитальной симметрией.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1T1	1	Пространственная изомерия	3
P1T2	2	Конформации органических молекул	2
P1T3	3	Методы исследования пространственного строения органических молекул хироптическими методами	2
P1T4	4	Методы исследования пространственного строения органических молекул методом спектроскопии ЯМР	2
P1T5	5	Хироспецифические методы исследования пространственного строения органических молекул	2
P1T6	6	Методы разделения энантиомеров	2
P2T1	7	Стереохимические особенности органических реакций	4
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем контрольных работ

1. Молекулярная симметрия.
2. Динамическая стереохимия.

4.3.2. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1T1												
P1T2					*							
P1T3					*							
P1T4												
P1T5					*							
P1T6					*							
P2T1					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

- Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. М.: Лаборатория знаний, 2015, 753 с. https://e.lanbook.com/book/66366#book_name
- Реутов, О.А. Курц, А.Л. Бутин, К.П. Органическая химия, в 4 ч. М.: Лаборатория знаний, ч.1, 2017, 570 с., <https://e.lanbook.com/book/94167#authors>; ч.2, 2017, 626 с. <https://e.lanbook.com/book/94168#authors>; ч.3, 2017, 547 с. https://e.lanbook.com/book/94166#book_name; ч.4, 2016, 729 с. <https://e.lanbook.com/book/84139#authors>
- Травень, В.Ф. Органическая химия, в 3 ч. М.: Лаборатория знаний, ч.1, 2015, 401 с. https://e.lanbook.com/book/84108?category_pk=3865#book_name ч.2, 2015, 550 с. https://e.lanbook.com/book/84109?category_pk=3865#book_name ч.2, 2015, 391 с. https://e.lanbook.com/book/84110?category_pk=3865#book_name
- Юровская, М.А. Химия ароматических гетероциклических соединений. М.: Лаборатория знаний, 2015. 211 с. https://e.lanbook.com/book/66368?category_pk=3865#book_name
- Денисов, В. Я. Стереохимия органических соединений : учебное пособие / В.Я. Денисов ; Д.Л. Мурышкин ; Т.Н. Грищенкова . - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013 . - 228 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336>

9.1.2 Дополнительная литература

1. Шабаров Ю.С. Органическая химия. СПб: Лань, 2011, 848 с.

<https://e.lanbook.com/book/4037#authors>

9.2. Методические разработки

Не используются.

9.1. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.2. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.xumuk.ru Химическая энциклопедия

<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии

<http://en.wikibooks.org>

<http://stavrop.fcior.edu.ru> - Федеральный центр образовательных ресурсов.

<http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> Портал информационно-образовательных ресурсов

<http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека

Учебные пособия - <http://old.kpfu.ru/f7/index.php?id=9>

Физические методы исследования в химии - <http://lib.mexmat.ru/books/11037>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

На кафедре Органической и биомолекулярной химии практический материал дисциплины «Стереохимия органических соединений» изучается в специализированной аудитории, оснащенной современной компьютерной техникой с подключенным к ней мультимедийным проектором, обеспечивающим демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал с лабораторным оборудованием для проведения синтеза органических веществ и исследования их свойств; а также лаборатории Х-04, Х-333, оснащенная лабораторным оборудованием для пробоподготовки, компьютерами с установленным программным обеспечением для анализа спектральных характеристик органических веществ и доступом к информационным базам данных, ИК-Фурье спектрометрами Bruker Alpha, Bruker Vertex-70 для анализа строения и идентификации органических веществ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Стереохимия органических соединений»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	VII, 1-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i> .		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,9		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических /семинарских занятий</i>	VII, 1-17	17
<i>Контрольная работа 1</i>	VII, 9-17	83
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим / семинарским занятиям – 0		
Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – нет		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Сtereoхимия органических соединений»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не используется.

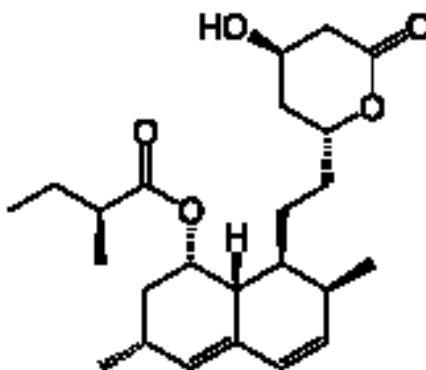
8.3.2. Примерные контрольные работы в рамках учебных занятий

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. D-Альдогексоза при окислении образует оптически активную дикарбоновую кислоту. Ее эпимер также при окислении образует оптически активную кислоту, такую же, что и D-глюкоза. Написать формулы обоих эпимеров, реакцию укорочения цепи и предсказать оптическую активность образующейся альдопентозы.

2. Определите конфигурацию асимметрических центров в молекуле ловастатина:



8.3.3. Примерные домашние работы

Не предусмотрено.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Точечные группы симметрии; структурные элементы упорядоченности и типы хиральности; псевдохиральность.
2. Пространственное строение соединений бора, азота, углерода, кремния, фосфора, серы, мышьяка, металлоорганических и комплексных соединений.
3. Номенклатура оптических изомеров; диастереомеры, рацематы; циклостереоизомерия; номенклатура стереоизомеров.
4. Конфигурация и конформация.
5. Конформации ациклических молекул; факторы, определяющие устойчивость конформационных изомеров; изображение и номенклатура конформационных изомеров, конформации этана и бутана.
6. Типы напряжения и классификация циклических систем; конформации циклических систем.
7. Особенности конформационного поведения спироциклических конденсированных и каркасных полициклических систем.
8. Удельное вращение, молекулярное вращение; явление оптической активности; явление дисперсии оптического вращения.
9. Анизотропия магнитной восприимчивости групп с аксиальной симметрией (группы C-C, C-X, C-C, C-N) и плоских фрагментов (C=C, C=O, эпоксидный цикл), влияние ее на величину химического сдвига в спектрах ЯМР; гомоядерный эффект Оверхаузера; парамагнитные сдвигающие реагенты, в том числе – хиральные; двумерная спектроскопия ЯМР.
10. Обнаружение стерических препятствий резонансу методом УФ- спектроскопии; определение характера пространственного расположения групп, присоединенных к циклогексановому фрагменту, по частотам валентного колебания C-X в ИК-спектре; внутримолекулярная водородная связь; хироспецифическая хроматография.
11. Физические хроматографические методы. Химические методы разделения: с помощью солей, комплексов, ковалентносвязанных соединений.
12. Стереоселективность в химических реакциях и классификация стереодифференцирующих реакций; некоторые типы энантио- и диастереодифференцирующих реакций; правила Прелога, Крама, Корнфорса; эмпирические правила для энантиофасно дифференцирующих реакций; расщепление рацематов; рацемизация.
13. Принцип Кертина-Гаммета; стереохимия бимолекулярного отщепления E2; стереохимия реакций образования и раскрытия эпоксидных циклов и стереохимически родственных частиц; реакции цис-присоединения: стерическое ингибирование атаки. инетическое расщепление.
14. 1,2-Диаксиальные перегруппировки; реакции между 1,3-диаксиальными группами в циклогексановом фрагменте; стереохимия реакций цис- элиминирования; реакции енолов и енолятов; реакции в экзоциклическом положении производных циклогексана; реакции в цикле производных циклогексана.
15. Стереохимия гидрирования.
16. Стереохимия реакций, контролируемых орбитальной симметрией.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ХИМИИ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств	Код модуля 1119946
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Утепова Ирина Александровна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	
2	Уломский Евгений Нарциссович	д.х.н.	профессор	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ХИМИИ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Основы химии металлоорганических соединений» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Химия БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств».

Дисциплина «Основы химии металлоорганических соединений» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний в области современной металлоорганической химии и представлений о ее тесной взаимосвязи со смежными областями науки: органической химией, катализом, материаловедением, биохимией и медициной. Задача дисциплины – осветить современные взгляды на металлоорганические соединения, взаимосвязь строения и типов реакционной способности соединений со связью металл-углерод, а также области возможного применения.

Построение курса отражает современный уровень, на который вышла химия металлоорганических соединений во второй половине XX и начале XXI веков, превратившись в раздел химии, поднявший на новый уровень как неорганическую, так и органическую химию, а также ряд областей катализа, материаловедения, биологии и медицины. Частично вопросы химии металлоорганических соединений рассматриваются в курсах «Органическая химия» и «Тонкий органический синтез», поэтому данный курс построен так, чтобы в первую очередь уделить внимание тем вопросам, которые не рассмотрены в других курсах.

На лабораторном практикуме будут рассмотрены основные методы синтеза отдельных классов металлоорганических соединений.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы теоретического описания различных типов связи металл-углерод, закономерности устойчивости металлоорганических соединений в зависимости от природы металла и лиганда, основные классы соединений со связью металл-углерод, основные типы механизмов реакции и их связь с электронной конфигурацией;
- методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области химии.

Уметь:

- анализировать и интерпретировать полученные лабораторные результаты;

- применять методы теоретического и экспериментального исследований в работе, применять исследовательские навыки в области профессиональной деятельности;
- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук, использовать при этом знания по актуальным направлениям металлоорганической химии и химического материаловедения в собственных научных исследованиях.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и лабораторных задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- современными исследовательскими навыками, применяемыми при обработке и анализе результатов научных экспериментов при проведении самостоятельных научных исследований.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	112	10,2	112
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела и темы	Раздел и темы дисциплины	Содержание
P1	Введение	
P1T1	Предмет металлоорганической химии	Предмет металлоорганической химии. Условность разделения на метало- и элементоорганическую химию, разделы, рассматриваемые в данном курсе. Краткая история развития металлоорганической химии - основные события и люди.
P1T2	Характеристика связи металл–углерод. Основные синтетические подходы к металлоорганическим соединениям	Связь металл–углерод как основной отличительный элемент металлоорганических соединений: степень ионности и ковалентности связей С–М, и влияние этих факторов на строение и реакционную способность металло- и элементоорганических соединений. Влияние поляризации органических фрагментов и поляризации металла на структуру соединений. Обзор лигандов: σ-лиганды, лиганды π-донорного и π-акцепторного типов, их классификация и номенклатура. Основные синтетические подходы к металлоорганическим соединениям: окислительное присоединение галогенуглеводородов («прямой» синтез из металла и галогенуглеводорода; «смешаннометаллический» синтез - из галогенуглеводорода и смеси металла-восстановителя с металлом, соединение которого необходимо получить; окисление галогенуглеводородами металлов в промежуточной степени окисления); трансметаллирование; обмен металлов; метатезис (нук-

		леофильное замещение галогена на R); замещение галогена на металл в реакции арилгалогенидов с алкиллитием; металлизирование C–H кислот; меркурирование C–H кислот; гидрометаллирование; карбометаллирование; внедрение карбенов; декарбоксилирование; арилирование через соли диазония.
P2	Соединения щелочных металлов	Соединения щелочных металлов ($M^1 = Li, Na, K$): методы синтеза соединений M^1 . Основные закономерности строения органических соединений M^1 в кристаллической фазе, растворах и газовой фазе. Основные химические свойства соединений M^1 : реакции с гетеролитическим разрывом связи C– M^1 и отдельные примеры реакций без разрыва связи C– M^1 . Влияние растворителя на реакционное поведение органических соединений M^1 . Процессы, использующие эти вещества в промышленности.
P3	Соединения щелочноземельных металлов	Соединения щелочноземельных металлов ($M^2 = Be, Mg, Ca, Sr, Ba$). Методы синтеза магнийорганических соединений, их значение и использование в органическом и неорганическом синтезе. Соединения Mg(I). Соединения других M^2 в степени окисления +II: синтез, строение, основные свойства.
P4	Соединения металлов 12 группы	Соединения металлов 12 группы ($M^{12} = Zn, Cd$ и Hg). Основные типы: σ - и π -комплексы металлов $M^{12}(II)$ и $M^{12}(I)$. Природа связей M^{12} –C и M^{12} – M^{12} , структурные особенности органических соединений ртути. Неорганические соли ртути как основные исходные соединения для синтеза органических соединений ртути. Реакция обмена радикалов в органических соединениях ртути: симметризация, диспропорционирование, реакции с соединениями других металлов. Ртутьорганические соединения как основа исследования механизмов реакций металлоорганических соединений с σ -связью металл–углерод. Соединения ртути с различными функциональными заместителями в органических радикалах.
P5	Органические соединения элементов 13 группы	Органические соединения металлов 13 группы ($M^{13} = Al, Ga, In, Tl$): методы синтеза и реакции образования органических соединений M^{13} в степенях окисления +III, +II и +I, структура в растворах, твердой и газовой фазах, димеризация и олигомеризация. Термодинамические и структурные закономерности. Основные химические свойства. Борорганические соединения (бораны, карбораны).
P6	Практическое применение металлоорганических соединений	Реакции кросс-сочетания металлоорганических соединений с галогенпроизводными (гетеро)аренов или структурными эквивалентами. Изомеризация олефинов. Реакции образования C–C связей. Окисление олефинов. Гидрирование олефинов. Реакции полимеризации.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции		Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (коллич.)											Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготов-ка к Про-межу-точной аттеста-ции по дисцип-лине (час.)	Подго-тов-ка в рамках дисц к проме-жуточ-ной аттеста-ции по модулю (час.)																		
				Всего (час.)	Лекция				Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*				Коллоквиум*																	
P1	Введение	48	14	2	2	10	34	14	2	2	10		12	1																															
P2	Соединения щелочных металлов	16	8	4	4		8	8	4	4																																			
P3	Соединения щелочноземельных металлов	46	23	4	3	16	23	23	4	3	16																																		
P4	Соединения металлов 12 группы	10	5	3	2		5	5	3	2																																			
P5	Органические соединения элементов 13 группы	8	4	2	2		4	4	2	2																																			
P6	Практическое применение металлоорганических соединений	34	14	2	4	8	20	14	2	4	8																																		
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	162	68	17	17	34	94	68	17	17	34	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Всего по дисциплине (час.):	180	68					112																				0	18	0	0														
	В т.ч. промежуточная аттестация																			0	18	0	0																						

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Вводное занятие. Техника лабораторных работ и техника безопасности	2
P1	2	Получение производных ферроцена	4
P1	3	Разделение ферроценовых соединений при помощи колоночной хроматографии	4
P3	4	Синтез и выделение сложного эфира	8
P3	5	Синтез спиртов с использованием реактивов Гриньяра	8
P6	6	Синтез лигандов ряда BINOLa ((R,S)-2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафтил)	6
P6	7	Итоговое занятие	2
Всего:			34

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Предмет металлоорганической химии	2
P2	2	Соединения щелочных металлов ($M^1 = Li, Na, K$)	4
P3	3	Соединения щелочноземельных металлов ($M^2 = Be, Mg, Ca, Sr, Ba$)	3
P4	4	Органические соединения элементов 12 группы ($M^{12} = Zn, Cd$ и Hg)	2
P5	5	Органические соединения элементов 13 группы ($M^{13} = Al, Ga, In, Tl$)	2
P6	6	Практическое применение металлоорганических соединений	4
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Полимеризация непредельных углеводородов.
2. Реакция Хека.
3. Реакция Сузуки.
4. Реакция Стилле.
5. Методология реакций кросс-сочетания.
6. Реакция Соногашира.
7. Методология реакций C-H функционализаций.
8. Металлоценовые лиганды в реакциях асимметрического синтеза.
9. Би(гетеро)арильные лиганды в реакциях асимметрического синтеза.
10. Бинафтилы в реакциях асимметрического синтеза.
11. Реакция Кумада.
12. Реакции асимметрического гидрирования карбонильных соединений.
13. Реакция Негиши.
14. Реакция Мурахаша.
15. Асимметрическое аллильное алкилирование.

16. Соединения меди (Реакция Ульмана, Глейзера).

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

1. Строение и химические свойства металлоорганических соединений.
2. Строение и реакционная способность металлоорганических соединений.

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					*							
P2					*							
P3					*							
P4												
P5					*							
P6					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Эльшенбройх К. Металлоорганическая химия. пер. с нем. Ю.Ф.Опруненко и Д.С.Перекалина. М.: БИНОМ, 2017, 749 с. https://e.lanbook.com/book/94112#book_name
2. Биометаллоорганическая химия. Перевод Дядченко В.П. и Зайцева К.В. Ред. Жауэн. Ж. М.: БИНОМ, 2015, 505 с. https://e.lanbook.com/book/66354#book_name

9.1.2. Дополнительная литература

Шабаров Ю.С. Органическая химия. СПб: Лань, 2011, 848 с.
<https://e.lanbook.com/book/4037#authors>

9.2. Методические разработки

Не используются

9.1. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.2. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.xumuk.ru Химическая энциклопедия
<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии
<http://en.wikibooks.org>
<http://stavrop.fcior.edu.ru> - Федеральный центр образовательных ресурсов.
<http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> Портал информационно-образовательных ресурсов
<http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека
Учебные пособия - <http://old.kpfu.ru/f7/index.php?id=9>
Физические методы исследования в химии - <http://lib.mexmat.ru/books/11037>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

На кафедре Органической и биомолекулярной химии практический материал дисциплины «Основы химии металлоорганических соединений» изучается в специализированной аудитории, оснащённой современной компьютерной техникой с подключенным к ней мультимедийным проектором, обеспечивающим демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал с лабораторным оборудованием для проведения синтеза органических веществ и исследования их свойств; а также лаборатории Х-04, Х-333, оснащённая лабораторным оборудованием для пробоподготовки, компьютерами с установленным программным обеспечением для анализа спектральных характеристик органических веществ и доступом к информационным базам данных, ИК-Фурье спектрометрами Bruker Alpha, Bruker Vertex-70 для анализа строения и идентификации органических веществ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Основы химии металлоорганических соединений»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	VII, 1-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических /семинарских занятий	VII, 1-17	17
Домашняя работа	VII, 9-17	50
Контрольная работа 1	VII, 9-17	17
Контрольная работа 2	VII, 9-17	16
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим / семинарским занятиям – 0		
Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Лабораторная работа №1 «Вводное занятие»	VII, 9	10
Лабораторная работа №2 «Получение производных ферроцена»	VII, 10	10
Лабораторная работа №3 «Разделение ферроценовых соединений»	VII, 11	20
Лабораторная работа №4 «Синтез и выделение сложного эфира»	VII, 12-13	20
Лабораторная работа №5 «Синтез спиртов с использованием реактивов Гриньяра»	VII, 14-15	20
Лабораторная работа №6 «Синтез лигандов ряда BINOLa»	VII, 16	10
Лабораторная работа №7 «Подведение итогов»	VII, 17	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Основы химии металлоорганических соединений»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные работы в рамках учебных занятий

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Методы получения металлоорганических соединений.
2. Химические свойства соединений щелочных металлов.
3. Применение металлоорганических соединений в реакциях асимметрического синтеза (объяснить на любых примерах).

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Какие соединения называют сэндвичевыми? Объясните строение этих производных.
2. Какие соединения стабилизируют литийорганические производные в растворе?
3. Органические производные каких классов можно получить при помощи реактивов Гриньяра? Напишите примеры получения любых 2 продуктов с использованием этилмагнийбромида в качестве исходного соединения.
4. Энантиоселективное алкилирование карбонильных соединений с диалкилцинком. Напишите продукт реакции алкилирования бензальдегида диэтилцинком.
5. Структура боразина, сходство и отличия с бензолом.

8.3.3. Примерные домашние работы

Темы презентаций:

1. Полимеризация непредельных углеводородов.
2. Реакция Хека.
3. Реакция Сузуки.
4. Реакция Стилле.
5. Методология реакций кросс-сочетания.
6. Реакция Соногашира.
7. Методология реакций C-H функционализаций.
8. Металлоценовые лиганды в реакциях асимметрического синтеза.
9. Би(гетеро)арильные лиганды в реакциях асимметрического синтеза.
10. Бинафтилы в реакциях асимметрического синтеза.
11. Реакция Кумада.
12. Реакции асимметрического гидрирования карбонильных соединений.
13. Реакция Негиши.
14. Реакция Мурахаши.
15. Асимметрическое аллильное алкилирование.

Целью домашней работы является анализ и раскрытие предложенной темы. Начать подготовку презентации рекомендуется с анализа формулировки темы, постановки базовых целей и задач. В дальнейшем начинается отбор необходимого материала. Во вводных слайдах должны быть освещены следующие компоненты: актуальность, постановка исследовательской цели и задач, включение практической и теоретической значимости работы. В основной части презентации должна быть раскрыта тема работы, в конце сделано небольшое заключение с изложением своей точки зрения. Подготовка домашней работы должна осуществляться на базе тех научных материалов, которые актуальны на сегодняшний день.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Связь металл – углерод: степень ионности и ковалентности связи C–M. Влияние этих факторов на строение и реакционную способность металлоорганических соединений.
2. Особенности строения циклопентаденильных комплексов.
3. Методы синтеза соединений щелочных металлов ($M^1 = Li, Na, K$). Строение органических соединений M^1 в кристаллической фазе и растворах.
4. Методы синтеза полиядерных органических соединений: цепи, кольца и «клетки».
5. Методы синтеза металлоорганических соединений непосредственно из металла.
6. Методы синтеза магнийорганических соединений, их значение и использование в органическом синтезе.
7. Методы синтеза литийорганических соединений, их значение и использование в органическом синтезе.
8. Какие соединения называют сэндвичевыми? Объясните строение этих производных.
9. Какие соединения стабилизируют литийорганические соединения в растворе?
10. Объясните, какие связи относятся к многоцентровым. Приведите примеры.
11. Энантиоселективное алкилирование карбонильных соединений диалкилцинком.
12. Действие ртутьорганических соединений на живые организмы.
13. Объясните явление гаптотропной перегруппировки. Приведите примеры на любых металлоорганических производных.
14. Методы синтеза металлоорганических соединений.

15. Реакции кросс-сочетания металлоорганических соединений с галогенпроизводными (гетеро)аренов или структурными эквивалентами.

16. Два способа получения соединений в энантиомерно чистых формах, объяснить на примере металлоорганических соединений (2 любых примера).

17. Металлоорганические соединения алюминия.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.