



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Химия элементоорганических соединений_
Название образовательной программы»


Шапкин Н. П.
(подпись) (Ф.И.О.)
« 06 » июля 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой/директор академического
департамента
Общей, неорганической и элементоорганической химии
(название кафедры/академического департамента)


Капустина А. А.
(подпись) (Ф.И.О.)
« 06 » июля 2018 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современный органический синтез

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль «*Химия элементоорганических соединений*»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3
лекции 9 час. / 0,25 з.е.
практические занятия _____ час / _____ з.е.
лабораторные работы 9 час. / _____ з.е.
с использованием МАО лек. _____ / пр. _____ / лаб. _____ час.
всего часов контактной работы 18 час.
в том числе с использованием МАО _____ час., в электронной форме _____ час.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет _____ семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 869

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии ШЕН, протокол № 15 от 06.07.2018 г.

Заведующий (ая) кафедрой Органической химии Жидков М. Е.
Составитель (ли): д.х.н., проф. Каминский В.А., к.х.х., доцент Андин А.Н.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:

Протокол от «07» июня 2019 г. № 12

Заведующий кафедрой / директор академического департамента



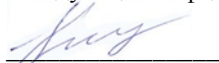
(подпись)

Капустина А. А.
(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от «15» января 2020 г. № 4

Заведующий кафедрой/директор академического департамента



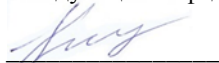
(подпись)

Капустина А.А.
(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от «22» сентября 2020 г. № 1

Заведующий кафедрой/директор академического департамента



(подпись)

Капустина А.А.
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Современный органический синтез» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе направления подготовки – 04.06.01, Химические науки, профиль «Химия элементоорганических соединений», форма подготовки очная и входит в вариативную часть учебного плана, дисциплина по выбору Б1.В.ДВ. Трудоемкость – 3 з. е, 108 часов. 9 часов лекций, 9 часов лабораторных занятий, 90 часов самостоятельной работы. Дисциплина реализуется в третьем семестре. Форма контроля - экзамен (3 семестр).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 869 и учебным планом подготовки аспирантов по профилю «Химия элементоорганических соединений».

Логически и содержательно дисциплина связана с другими дисциплинами вариативной части. Дисциплина рассматривает освоение методов отбора материала, методов преподавания и основ управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов знаний по современным методам органического синтеза, а также приобретение практических навыков их использования, что необходимо для подготовки специалистов-профессионалов высшей квалификации по профилю «Химия элементоорганических соединений».

Задачи:

- углубленное изучение теоретических и методологических основ органической химии;
- развитие у аспирантов целостного представления о технологии и методах химического исследования в области органической химии;
- умение использовать современные методы органического синтеза в своей научной работе;
- подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Для успешного изучения дисциплины «Современный органический синтез» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность использовать фундаментальные разделы органической химии, современные методы органической и элементоорганической химии, физико-химического и структурного анализа органических веществ при проведении научных исследований по органической и элементоорганической химии

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области органической химии
	Умеет	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
	Владеет	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
<p>ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности элементоорганическая химия</p>	Знает	современное состояние науки в области органической химии методологию проведения синтеза и исследования в области элементоорганической химии
	Умеет	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу
	Владеет	методами планирования, подготовки, проведения НИР по органической химии методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по элементоорганической химии
<p>ПК-2 Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов для изучения строения, физико-химических свойств и реакционной способности</p>	Знает	современное состояние экспериментальных методов в области элементоорганической химии правила эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов теоретические основы новейших методов исследования органических веществ
	Умеет	осуществлять органический синтез, используя современное исследовательское оборудование интерпретировать результаты ЯМР-, ИК-спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии и других физико-химических методов исследования органических молекул

элементоорганических соединений	Владеет	экспериментальными методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы по элементоорганической химии Навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области органической химии
---------------------------------	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современный органический синтез» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции-презентации, лекции-беседы.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (9 __ час., в том числе _6__ час. с использованием методов активного обучения)

Раздел 1. Супрамолекулярная химия (3 часа).

Тема 1. Рецепторы, связывающие катионы (1 ч)

Интерактивная форма: лекция-презентация, лекция-беседа.

Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: познакомить с историей возникновения новой химической дисциплины - Супрамолекулярной химии, с языком, основными понятиями, типом связей.

1. Что изучает супрамолекулярная химия? Этапы становления. Связь классической химии ковалентных связей с «химией за пределами молекул».

2. Междисциплинарный характер супрамолекулярной химии.

3. Открытие краун-эфиров Педерсоном.

4. От краун-эфиров к молекулам-контейнерам.

Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость. Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий (4 ч).

5. Понятия и язык супрамолекулярной химии: рецептор (хозяин) и субстрат (гость). Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии.

6. Принципы образования супермолекулы. Комплементарность. Предорганизация.

7. Термодинамические эффекты. Классификация супрамолекулярных соединений хозяин-гость.

8. Природа супрамолекулярных взаимодействий: водородная связь, электростатические взаимодействия, гидрофобные силы, структуры «без связи».

Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость.

Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий.

Схема перехода от молекулярной к супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость. Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий.

Хозяева, связывающие катионы. Краун-эфиры. Особенности синтеза: темплатный синтез, темплатирующие катионы; метод высокого разбавления. Свойства. Растворимость в полярных и неполярных растворителях. Использование в межфазном катализе. Эффект «обнаженного» иона.

S, N- Гетерокраун-эфиры, методы синтеза. Поданды, криптанды, сферанды: методы синтеза, сравнительная способность к комплексообразованию. Факторы, влияющие на комплексообразование: строение, размер ЦИК ла, заряд иона, полярность среды. Термодинамический эффект. Алкалиды и электриды. Строение, сверхпроводимость.

Виды молекулярного распознавания: сферическое, тетраэдрическое, линейное, центральное, латеральное, хиральное. Тетраэдрический рецептор - «Футбольный мяч», связывание катиона (NH_4^+), аниона (Cl^-), нейтральной молекулы (H_2O). Каликсарены: получение, номенклатура, конформации. Особенности связывания катионов. Молекулы «шприцы». Туннельный эффект. Селективность к катиону цезия. Комплексы каликсаренов с нейтральными молекулами. Резорцинарены, получение, конформации, сродство к катионам и нейтральным молекулам. Сидерофоры, природные и синтетические. Константы связывания Fe^{+3} .

Тема 2 Рецепторы, связывающие анионы. Связывание нейтральных молекул (1 часа).

Интерактивная форма: лекция-презентация, лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов.

Цель: познакомить с рецепторами, связывающими анионы

Особенности связывания анионов. Влияние размера аниона, плотности заряда, комплементарности, величины заряда рецептора и субстрата на прочность комплекса. Рецепторы, связывающие анионы: катапинанды, азакоранды, криптанды, гибридные молекулы, антикрауны. Селективность связывания.

Тетраэдрические рецепторы. Селективность формы. Связывание анионов криптандами, азакорандами.

Циклофаны, кобальт- и ртутьсодержащие металлоорганические рецепторы, гибридные каликсарены.

Нейтральные рецепторы. Цвиттер-ионы. «Гидридная губка». Антикрауны.

Особенности связывания анионов. Влияние размера аниона, плотности заряда, комплементарности, величины заряда рецептора и субстрата на прочность комплекса. Рецепторы, связывающие анионы: катапинанды,

азакоранды, криптанды, гибридные молекулы, антикрауны. Селективность связывания. Связывание анионов криптандами, азакорандами. Циклофаны, кобальт- и ртутьсодержащие металлоорганические рецепторы, гибридные каликсарены. Нейтральные рецепторы. Цвиттер-ионы. «Гидридная губка». Антикрауны.

Связывание нейтральных молекул. Клатраты. Гидрат метана, распространение, устойчивость. Строение, молекулярная структура, тип связей. Проблемы, связанные с запасами и использованием гидрата метана. Цеолиты. Свойства: ионообменные, молекулярно-ситовой эффект, адсорбционные. Использование в качестве катализаторов в нефтехимии. Клатраты мочевины и тиомочевины. Использование в качестве селективных реагентов при депарафинизации нефтяных фракций.

Кавитанды. Молекулы с внутренней кривизной. Циклодекстрины: получение, свойства. Причины широкого использования. Молекулярные щели и молекулярные пинцеты, связывание биологически значимых молекул. Каликсарены, резорциарены и трициклотривератрилены (CTV) в качестве рецепторов. Циклофаны, номенклатура. Криптофаны - молекулы-клетки, синтез на основе каликсаренов, резорциаренов, CTV. Карцеранды и полукарцеранды. Карцерия - новый вид ориентационной изомерии. Использование карцерандов и полукарцерандов в качестве реакторов для получения неустойчивых молекул - циклобутадиена, бензина.

Супрамолекулярная химия фуллеренов. Открытие фуллеренов – одно из значительных открытий в химии XX века. Фуллерены - новый аллотропный вид углерода. Способы получения. Выделение и очистка. Свойства. Комплексы фуллеренов с металлами -эндоэдральные и экзоэдральные. Фуллерены в качестве рецепторов. Фуллерены в качестве субстратов. Гетерофуллерены (легированные фуллерены).

Дендримеры и их типы. Стратегии синтеза дендримеров. Дивергентный способ -«от центра к периферии». Пример синтеза дендримеров на основе этилендиамина и акрилонитрила. Конвергентный способ синтеза дендримеров - «от периферии к центру». Физические свойства дендримеров. Влияние природы функциональных групп на поверхности дендримера на его свойства. Практическое использование дендримеров (химиотерапия рака и других заболеваний).

Тема 3. Темплаты и самосборка. Молекулярные устройства, молекулярные и супрамолекулярные машины (1 ч).

Интерактивная форма: лекция-презентация, лекция-беседа. Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов:

Катенаны и ротаксаны. Статистический подход к синтезу катенанов и ротаксанов. Псевдоротаксаны. Ротаксаны. Схема синтеза. Принцип вспомогательной связи в синтезе катенанов(темплатный стерический барьер, координация с катионом металла).Молекулярные машины на основе катенанов и ротаксанов.Молекулярная и супрамолекулярная самосборка.

Самоорганизация. Металлические ансамбли. Основы фотохимии. Фото- и электрохимические устройства на основе бипиридила. Устройства для преобразования света. Фотохимические сенсоры. Фотохимические супрамолекулярные устройства с направленным переносом электрона и энергии. Сопряжённые процессы переноса энергии и электрона.

Молекулярные электронные устройства: молекулярные провода, выпрямители, переключаемое связывание, аллостерические переключатели.

Концепция устройства молекулярных и супрамолекулярных машин. Схема работы молекулярных машин. Пример молекулярной «шестерёнки». «Молекулярные мускулы». Пример машины, работающей при протекании окислительно-восстановительного процесса. Машина, работа которой основана на протекании фотореакции *транс-цис*-изомеризации.

Нанодвигатель. Структуры молекулярных машин на основе производных триптицена и фуллерена. Молекулярная машина с мотором.

Раздел 2. Последние достижения в области органической и биоорганической химии (3 ч)

Тема 1. Синтез и исследование веществ с новыми необычными свойствами. Металлокомплексный катализ (1 ч).

Интерактивная форма: лекция-презентация, лекция-беседа.

Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов:

Синтез и исследование необычных органических молекул. Тройная связь в цикле, пропелланы, радиалены, Платоновы тела, катенаны, ротаксаны и узлы. Металлокомплексный катализ и его использование в органическом синтезе. Комплексы переходных металлов. Наиболее широко используемые переходные металлы. Наиболее широко распространённые лиганды. Хиральные металлокомплексные катализаторы. Достоинства металлокомплексного катализа: высокая селективность, в том числе стереоселективность; возможность осуществления новых реакций, не протекающих в иных условиях. Основные области использования металлокомплексного катализа: реакции гидрирования и реакции образования углерод-углеродных связей. Гомогенное каталитическое гидрирование соединений со связью C=C. Механизм гидрирования на комплексах родия с трифенилфосфином. Энантиоселективное гидрирование; синтез лекарственных препаратов. Реакции кросс-сочетания: реакции Сузуки, Хека, Негиши; механизмы этих реакций. Кросс-сочетание в синтезе простагландинов. Реакции циклоолигомеризации. Синтез макроциклических соединений. Реакции метатезиса. Реакции с замыканием и раскрытием циклов. Использование реакции метатезиса для синтеза макроциклических соединений и природных соединений сложной структуры.

Тема 2. Стереоселективный синтез (1 ч).

Интерактивная форма: лекция-презентация, лекция-беседа.

Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов:

Стереоселективный синтез: проблемы и достижения.

Виды пространственной изомерии. Геометрическая и оптическая изомерия. Хиральность алленов, спиранов, атропоизомерия производных бифенила и бинафтила. Связь стереоизомерии с биологической активностью. Диастереоселективность и энантиоселективность. Более простая проблема – диастереоселективность. Примеры диастереоселективных реакций: присоединение галогенов к кратным связям, перициклические реакции.

Энантиоселективность. Энантиомерный избыток (*ee*) как характеристика энантиомерного состава хиральных соединений. Способы получения энантиомерно избыточных и энантиомерно чистых веществ. Расщепление рацематов и асимметрический синтез. Синтез энантиомерно чистых веществ из энантиомерно чистых исходных соединений. Абсолютный асимметрический синтез, его ограниченные современные возможности. Использование хиральных растворителей.

Использование хиральных реагентов и хиральных катализаторов. Асимметрический катализ как наиболее эффективный и универсальный подход к синтезу энантиомерно избыточных и энантиомерно чистых веществ. Биокатализ (ферменты), металлокомплексный катализ, органокатализ. Производные бинафтила – широко распространенные хиральные реагенты и катализаторы. Катализ хиральными кислотами и основаниями Бренстеда. Наиболее типичные реакции, в которых используется энантиоселективный синтез. Реакции восстановления кетонов, эпоксицирование (Шарплес), альдольное присоединение, реакция Михаэля.

Тема 3. Химия жизненных процессов (1 ч).

Классификация биомолекул. Нуклеиновые кислоты как носители биологической информации. Биологические мембраны. Низкомолекулярные биорегуляторы. Супрамолекулярная химия жизни. Биомиметика (бионика). Что изучает биомиметика (бионика)? Какие науки она объединяет? Имитация биологических процессов. Связь между ферментативным и химическим катализом. Использование циклодекстринов в качестве рецепторов, имитирующих процесс катализа органических реакций ферментами на примере гидролиза сложных эфиров, реакций изомеризации, трансаминирования.

Гидролиз полифосфатов нуклеотидов. Модель активного аналога фермента АТФ. Коранды как имитаторы АТФ.

Селективный транспорт катионов металлов. Механизм ионного транспорта. Ионофоры – валиномицин. Краун-эфиры как синтетические аналоги природных ионофоров.

Раздел 3. Целенаправленный синтез сложных органических молекул (3 ч)

Тема 1. Новые методы проведения химических превращений (1 ч).

Микроволновое облучение. Механизм активации молекул. Условия проведения синтеза (выбор растворителя, подбор мощности излучения и т.д.)

Обзор реакций, протекающих под действием микроволнового излучения. Механосинтез в органической химии. Возможности метода и границы его применения. Активация химических реакций действием ультразвука. Новая методология проведения гетерофазных процессов. Проточная химия. Аппаратное обеспечение и ее возможности для ускорения химических реакций и масштабирования технологических процессов.

Тема 2. Новые реакции, открытые за последние десятилетия и их роль в современном органическом синтезе (1ч)

Палладий-катализируемое кросс-сочетание. Общий механизм реакций, протекающих под действием нуль-валентного палладия.

Именные реакции, основанные на Pd-катализируемом кросс-сочетании и их применение для органического синтеза.

Реакция Минисци как новый универсальный метод ацилирования π-дефицитных гетероциклических систем под действием свободных «нуклеофильных» радикалов.

Реакция метатезиса и ее использование в целенаправленном синтезе сложных структур. Механизм реакции и условия ее проведения.

Концепция «клик-химии» и ее применение для поиска новых соединений-лидеров для нужд медицинской химии.

Тема 3. Стратегия целенаправленного синтеза (1 ч).

Интерактивная форма: лекция-презентация, лекция-беседа.

Происходит с использованием презентации, сопровождаемой демонстрацией материала и обсуждением конкретных вопросов:

Основные варианты стратегии. Планирование «от исходных соединений». Планирование «от целевой структуры». Анализ целевой структуры структуры как единого целого. Ретросинтетический анализ. Разборка стратегического коря молекулы.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные занятия (__9_ часов)

Лабораторные работы по органическому синтезу для аспирантов являются составной частью их научно-исследовательской работы и должны быть представлены в форме индивидуальных заданий. Аспирант должен представить план синтеза гетероциклического соединения, при этом обязательным условием является использование одного из обсуждаемых в курсе «Современный органический синтез» методов органического синтеза.

Этапы выполнения лабораторного исследования:

- Подготовка реагентов. Очистка растворителей, перекристаллизация твердых веществ – 1 ч.;

- Синтез исходных веществ и их очистка (по заданию преподавателя) – 2 ч.;
- Установление строения исходных веществ или идентификация с известным образцом – 1 ч.;
- Изучение химических свойств исходных соединений, синтез многоядерных гетероциклических систем на их основе (по заданию преподавателя) – 3 ч.;
- Проведение физико-химического анализа полученных продуктов: спектроскопические исследования (ИК, ЯМР, масс), исследования методами хроматографии (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ), рентгеноструктурный анализ и др. – 1 ч.;
- Обсуждение результатов и письменный отчет – 1 ч.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современный органический синтез» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Супрамолекулярная химия. Тема 1. Рецепторы, связывающие катионы Тема 2 Рецепторы, связывающие анионы. Связывание нейтральных молекул Тема 3. Темплаты и самосборка. Молекулярные устройства, молекулярные и супрамолекулярные машины	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-15
			Умеет	УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-15
			Владеет	УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-15
2	Раздел 2. Последние достижения в области органической и	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 16-27

	биоорганической химии Тема 1. Синтез и исследование веществ с новыми необычными свойствами. Металлокомплексный катализ Тема 2. Стереоселективный синтез Тема 3. Химия жизненных процессов		Умеет	УО-1 УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 16-27
			Владеет	УО-1 УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 16-27
3	Раздел 3. Целенаправленный синтез сложных органических молекул Тема 1. Новые методы проведения химических превращений Тема 2. Новые реакции, открытые за последние десятилетия и их роль в современном органическом синтезе Тема 3. Стратегия целенаправленного синтеза	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 УО-2 ПР-1	Вопросы для подготовки к экзамену 28-37
			Умеет	УО-1 УО-2 ПР-1	Вопросы для подготовки к экзамену 28-37
			Владеет	УО-1 УО-2 ПР-1	Вопросы для подготовки к экзамену 28-37

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- Смит, В. А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – М.: Бином, 2009. – 750с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266520&theme=FEFU>
- Сесслер Дж. Л. Химия анионных рецепторов / Дж. Л. Сесслер, Ф. А. Гейл, Вон-Сеоб Хо.- М.: URSS [Красанд], 2011. – 372с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663063&theme=FEFU>
- Высоцкий, В.И. Избранные главы органической химии: учебное пособие для вузов / В. И. Высоцкий - Вл-к : Изд-во Дальневосточного ун-та, 2008. - 72с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:270598&theme=FEFU>

4. Вязьмин, С.Ю. Электронная спектроскопия органических соединений: учебное пособие / С.Ю. Вязьмин, Д.С. Рябухин, А.В. Васильев. – СПб.: СПбГЛТА, 2011 . – 43с.

<https://in-chemistry.ru/files/Vasilyev-PosobUV.pdf>

5. Абакумова, Н.А. Органическая химия и основы биохимии. Часть 1: Учебное пособие / Н.А. Абакумова, Н.Н. Быкова. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - 112с.

<http://window.edu.ru/resource/049/73049/files/abakumova-a.pdf>

Дополнительная литература

1. Колтунов, К. Ю. Энантиоселективный синтез органических соединений. / Колтунов, К. Ю. Новосибирск, 2010. - 41с.

<http://orgchem.nsu.ru/lit/enant.pdf>

2. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойство, применение: монография / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. – М.: Машиностроение, 2008. - 170с.

http://window.edu.ru/resource/102/64102/files/mich_tkach-a.pdf

3. Черкасов, В.К. Методы ЭПР и ЯМР в органической и элементоорганической химии. Электронное учебное пособие / В.К. Черкасов, Ю.А. Курский, К.А. Кожанов, М.П. Бубнов, В.А. Куропатов. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. - 53с.

http://www.unn.ru/books/met_files/Cherkasov.pdf

4. Каратаева, Ф.Н. Спектроскопия ЯМР в органической химии. Ч. 1. Общая теория ЯМР. Химические сдвиги ^1H и ^{13}C / Ф.Н. Каратаева, В.В. Ключков. - Казань: Изд-во Казанск. федер. ун-та, 2012. – 96с.

https://kpfu.ru/docs/F1780836038/NMR_spectroscopy_1_new.pdf

5. Титце, Л. Домино-реакции в органическом синтезе / Л. Титце, Г. Браше, К. Герике.- М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 672с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298128&theme=FEFU>

6. Реутов, О.А. Органическая химия: учебник: в 4-х кн. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 567с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277663&theme=FEFU>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277667&theme=FEFU>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277669&theme=FEFU>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277671&theme=FEFU>

7. Сидд, Дж. В. Супрамолекулярная химия: в 2-х кн.т.2 / Дж. В. Сидд, Дж. Л. Этвуд. -М.: Академкнига, 2007.- 481-895 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266019&theme=FEFU>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266022&theme=FEFU>

8. Ласло, П. Логика органического синтеза: учебник : в 2-х т. Т.2 / П. Ласло.- М.: Мир, 1998.- 200с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:24195&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;
2. <http://www.studentlibrary.ru/> - Студенческая электронная библиотека;
3. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;
4. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
5. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
6. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их свойствах;
7. <http://www.scopus.com> – Поисковая система печатных материалов;

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины "Современный органический синтез" предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного материала: лекции, лабораторные занятия, коллоквиумы, самостоятельная работа аспирантов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, необходимая для разъяснения основополагающих теоретических разделов. Предполагает интенсивную умственную деятельность аспиранта. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим аспирантом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа аспиранта с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-консультация, которые строятся на базе предшествующих знаний и знаний смежных дисциплин. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

Лекция-презентация. Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков: словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать аспирантов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда аспирантам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда аспирантам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из аспирантов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные аспиранты, преподаватель по возможности активизирует аспирантов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех аспирантов

в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание аспирантов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

Подготовка к сдаче коллоквиумов.

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

Коллоквиумы. Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность аспирантов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

Методические рекомендации к самостоятельной работе аспиранта

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий (устный опрос) и коллоквиумов. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты – соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции

		цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
2	Учебная аудитория для занятий лекционного типа: Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229 , проектор BenQ MW 526 E	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, L632, L556, L557
3.	Лаборатория выпускных и квалификационных работ: Шкаф сухожаровой 53 л, до 300 0С, Standart, естественная вентиляция, ED 53, Sta, роторный испаритель Buchi Rotavator R-215, шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite, модель 8923201, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, 4 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, перчаточный бокс Basic 818-GB/EXP, Роторный испаритель Laborota 4001 с принадлежностями, препаративный хроматограф Shimadzu LC 20 AP	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, L914
4.	Лаборатория молекулярного анализа: хроматомасс-спектрометр GC/MSAgilent 6890/5975B – 2 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLCAgilent 1200 MS/TOF 6210 – 1 шт.; хроматомасс-спектрометр HPLC/MSHP 1000 – 1 шт.; хроматограф GC/FID Agilent 6850 – 4 шт.; хроматограф GC/TCD Agilent 6850 – 1 шт.; ЯМР-спектрометр BrukerAVANCEII 400 – 1 шт.; ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; микрокалориметр DSC 60 SHIMADZU – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Cintra 5 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК микроскоп BRUKER HiRegion – 1 шт.; порошковый рентгенофазовый дифрактометр ADVANCE D8 – 1 шт.; ICPE 9000 эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой – 1 шт.; водородный генератор Parker – 1 шт.	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, L442, L443, L446



Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Современный органический синтез»

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль «Химия элементоорганических соединений»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе.	8 час	Опрос перед началом занятия. Беседа по теме. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы
2	3-4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.	8 час	Опрос перед началом занятия. Беседа по теме. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы
3	5-6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму	8 час	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. Принятие коллоквиума
4	7-8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.	8 час	Опрос перед началом занятия. Беседа по теме. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы
5	9-10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям.	8 час	Опрос перед началом занятия. Беседа по теме. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы
6	11-12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций	8 час	Устный ответ, Коллоквиум.

		Подготовка к коллоквиуму		
7	13-14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	8 час	Опрос перед началом занятия. Беседа по теме. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы
8	15-16 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	8 час	Опрос перед началом занятия. Беседа по теме. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы
9	17-18 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	8 час	Устный ответ, Коллоквиум.
Всего			72 часа	

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных занятий и коллоквиумов. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

Оформление конспекта лекции

Конспект лекции и отчет по практической работе относится к категории *«письменная работа»*, оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);

- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

При составлении лекции рекомендуется придерживаться требований, изложенных в Положении об УМКД:

Примерная структура лекции название темы;

- цели, задачи;
- учебные вопросы;
- учебная информация (включая схемы, графики, рисунки, гиперссылки и т.д.);
- выводы по теме;
- вопросы для самопроверки;
- список литературы и ссылки на интернет-ресурсы, содержащие информацию по теме.

Структура отчета по лабораторной работе

Отчеты по практическим работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по практической работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Требования к презентации:

- На первом слайде представляется тема лекции, фамилия, инициалы автора, фамилия, инициалы преподавателя.
- На втором слайде дается обоснование актуальности изучаемой темы.
- Третий слайд указывает цель и задачи работы.
- На 4-10 слайдах приводится содержание работы. Могут размещаться схемы, таблицы, графики, фотографии, снабженные необходимой для понимания краткой текстовой информацией.
- На последнем слайде приводятся выводы по выполненной работе.
- Количество слайдов, посвященных описанию работы и полученных результатов, может меняться и окончательно определяется автором в зависимости от имеющихся материалов.
- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Методические указания по подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по подготовке доклада

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание отчета по практическим работам проводится по критериям:

Полнота и качество выполненных заданий;

Теоретическое обоснование полученного результата;

Качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

Отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.

Оценивание конспекта лекции проводится по критериям:

Определены цели и задачи лекции;

Выбраны метод и средства проведения лекции, целесообразные её цели;

Определена структура и объем лекции;

Продуманы методы активизации познавательной деятельности студентов на лекции;

Подобраны задания для самостоятельной работы студентов, развития их творческого мышления;

Правильно оформлен документ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Современный органический синтез»

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль «Химия элементоорганических соединений»

Форма подготовки (очная/заочная)

**Владивосток
2018**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	знает (пороговый уровень)	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области органической химии
	умеет (продвинутый)	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
	владеет (высокий)	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
<p>ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности элементорганическая химия</p>	знает (пороговый уровень)	современное состояние науки в области органической химии методологию проведения синтеза и исследования в области элементорганической химии
	умеет (продвинутый)	определять цель и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу
	владеет (высокий)	методами планирования, подготовки, проведения НИР по органической химии методами анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по элементорганической химии
<p>ПК-2 Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов для изучения строения, физико-химических свойств и реакционной способности элементорганических соединений</p>	знает (пороговый уровень)	современное состояние экспериментальных методов в области элементорганической химии правила эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов теоретические основы новейших методов исследования органических веществ
	умеет (продвинутый)	осуществлять органический синтез, используя современное исследовательское оборудование интерпретировать результаты ЯМР-, ИК-спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии и других физико-химических методов исследования органических молекул
	владеет (высокий)	экспериментальными методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы по элементорганической химии

		Навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области органической химии
--	--	---

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Супрамолекулярная химия. Тема 1. Рецепторы, связывающие катионы Тема 2 Рецепторы, связывающие анионы. Связывание нейтральных молекул Тема 3. Темплаты и самосборка. Молекулярные устройства, молекулярные и супрамолекулярные машины	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-15
			Умеет	УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-15
			Владеет	УО-1	Вопросы для подготовки к экзамену 1-15
2	Раздел 2. Последние достижения в области органической и биоорганической химии Тема 1. Синтез и исследование веществ с новыми необычными свойствами. Металлокомплексный катализ Тема 2. Стереоселективный синтез Тема 3. Химия жизненных процессов	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 16-27
			Умеет	УО-1 УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 16-27
			Владеет	УО-1 УО-2	Вопросы для подготовки к экзамену 16-27
3	Раздел 3. Целенаправленный синтез сложных органических молекул Тема 1. Новые методы проведения химических превращений Тема 2. Новые реакции, открытые за последние десятилетия и их роль в современном органическом синтезе Тема 3. Стратегия целенаправленного синтеза	ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	УО-1 УО-2 ПР-1	Вопросы для подготовки к экзамену 28-37
			Умеет	УО-1 УО-2 ПР-1	Вопросы для подготовки к экзамену 28-37
			Владеет	УО-1 УО-2 ПР-1	Вопросы для подготовки к экзамену 28-37

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	знает (пороговый уровень)	<p>современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке</p>	<p>знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области</p>	<p>способность продемонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области</p>
	умеет (продвинутый)	<p>осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности</p>	<p>умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области</p>	<p>способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки</p>
	владеет (высокий)	<p>навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникацион</p>	<p>владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования</p>

		ных технологий в науке		и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
ПК-1 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности элементоорганическая химия	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	способность творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	умеет (продвинутый)	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокий)	навыками творческого использования в	владение навыками творческого использования в	способность творчески использовать в

		<p>научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	<p>научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>
<p>ПК-2 Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов для изучения строения, физико-химических свойств и реакционной способности элементоорганических соединений</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>современное состояние экспериментальных методов в области элементоорганической химии правила эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов теоретические основы новейших методов исследования органических веществ</p>	<p>принципиальные возможности приборов для проведения физико-химических исследований; принципы действия и основные параметры современной аппаратуры для проведения научных исследований; современные базы данных спектральных характеристик исследуемых веществ, используемые при интерпретации результатов физико-химических методов исследования вещества</p>	<p>Демонстрирует знания принципиальных схем и возможностей приборов для проведения физико-химических исследований, а также принципов действия и основных параметров современной аппаратуры для проведения научных исследований. Демонстрирует знания современных баз данных спектральных характеристик исследуемых веществ, области применения и точности физико-химических методов исследования</p>

				веществ.
	умеет (продвину тый)	осуществлять органический синтез, используя современное исследовательское оборудование интерпретировать результаты ЯМР-, ИК-спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии и других физико-химических методов исследования органических молекул	определять методы исследования необходимые для получения соответствующих результатов; выполнять требования, предъявляемые к образцам при проведении исследований; интерпретировать результаты ЯМР-, ИК-спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии и других физико-химических методов исследования органических молекул	Способен выполнить требования, предъявляемые к образцам при проведении исследований, определяет методы исследования необходимые для получения соответствующих результатов.
	владеет (высокий)	экспериментальными методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы по элементорганической химии Навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области органической химии	техникой проведения эксперимента; навыками исполнения правил пользователя приборов, а также правил пользователя программ при проведении физико-химических методов исследования; навыками высококвалифицированной эксплуатации современного оборудования и приборов по избранному направлению исследований; навыками интерпретации	Владеет техникой проведения эксперимента, навыками исполнения правил пользователя приборов, а также правил пользователя программ при проведении физико-химических методов исследования. Владеет навыками интерпретации экспериментальных данных: ИК-спектров, спектров ЯМР ¹ H, ¹³ C, масс-спектров.

			экспериментальных данных: ИК-спектров, спектров ЯМР, масс-спектров.	
--	--	--	---	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «*Современный органический синтез*» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен экзамен, который выставляется по результатам работы в семестре. Экзамен принимается ведущим преподавателем.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. От краун-эфиров к молекулам-контейнерам. Принцип работы молекулярных машин с точки зрения химии.
2. Классификация супрамолекулярных систем хозяин-гость. Комплементарность и предорганизация. Природа супрамолекулярных взаимодействий.
3. Термодинамические эффекты. Классификация супрамолекулярных соединений хозяин-гость.
4. Природа супрамолекулярных взаимодействий: водородная связь, электростатические взаимодействия, гидрофобные силы, структуры «без связи».
5. N- Гетерокраун-эферы, методы синтеза. Поданды, криптанды, сферанды: методы синтеза, сравнительная способность к комплексообразованию.
6. Каликсарены: получение, номенклатура, конформации. Особенности связывания катионов. Комплексы каликсаренов с нейтральными молекулами.
7. Рецепторы, связывающие анионы: катапинанды, азакоранды, криптанды, гибридные молекулы, антикрауны. Селективность связывания.
8. Тетраэдрические рецепторы. Селективность формы. Связывание анионов криптандами, азакорандами.
9. Циклофаны, кобальт- и ртутьсодержащие металлоорганические рецепторы, гибридные каликсарены.
10. Супрамолекулярная химия фуллеренов. Комплексы фуллеренов с металлами -эндоэдральные и экзоэдральные. Фуллерены в качестве рецепторов. Фуллерены в качестве субстратов.
11. Дендримеры и их типы. Стратегии синтеза дендримеров.

12. Катенаны и ротаксаны. Статистический подход к синтезу катенанов и ротаксанов.
13. Молекулярная и супрамолекулярная самосборка. Самоорганизация.
14. Фотохимические супрамолекулярные устройства с направленным переносом электрона и энергии.
15. Концепция устройства молекулярных и супрамолекулярных машин. Схема работы молекулярных машин.
16. Синтез и исследование необычных органических молекул. Тройная связь в цикле, пропелланы, радиалены, Платоновы тела, катенаны, ротаксаны и узлы.
17. Основные области использования металлокомплексного катализа.
18. Хиральные металлокомплексные катализаторы.
19. Реакции кросс-сочетания: с металлокомплексным катализом; механизмы этих реакций.
20. Реакции метатезиса и их использование реакции метатезиса для синтеза макроциклических соединений и природных соединений сложной структуры.
21. Способы получения энантиомерно избыточных и энантиомерно чистых веществ. Расщепление рацематов и асимметрический синтез.
22. Синтез энантиомерно чистых веществ из энантиомерно чистых исходных соединений.
23. Использование хиральных реагентов для синтеза энантиомерно чистых веществ.
24. Использование хиральных катализаторов для синтеза энантиомерно чистых веществ.
25. Биокатализ (ферменты), металлокомплексный катализ, органокатализ в синтезе энантиомерно чистых веществ.
26. Биомиметика (бионика). Имитация биологических процессов.
27. Биологические мембраны. Селективный транспорт катионов металлов.
28. Микроволновое облучение. Механизм активации молекул.
29. Механосинтез в органической химии. Возможности метода и границы его применения.
30. Новая методология проведения гетерофазных процессов.
31. Реакция метатезиса и ее использование в целенаправленном синтезе сложных структур.
32. Реакция Минисци как новый универсальный метод ацилирования π-дефицитных гетероциклических систем.
33. Концепция «клик-химии» и ее применение для поиска новых соединений.
34. Основные варианты стратегии. Планирование «от исходных соединений». Планирование «от целевой структуры».
35. Анализ целевой структуры структуры как единого целого. Ретросинтетический анализ.
36. Разборка стратегического кора молекулы. Выбор «стратегической связи» в целевой молекуле.

37. Организация синтетических схем: линейное и конвергентное построение.

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация. Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в коллоквиумах и дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы

Вопросы для собеседования, коллоквиумов

Раздел 1 Супрамолекулярная химия

- Что изучает супрамолекулярная химия?
- Как расшифровать тезис Лена, что супрамолекулярная химия – это химия за пределами молекул?
- Междисциплинарный характер супрамолекулярной химии
- В чем заключается принцип случайности и закономерности в возникновении науки супрамолекулярной химии?
- В чем состоит принцип работы молекулярных машин с точки зрения химии? Почему молекулы названы контейнерами?
- Где проходит граница между химией ковалентных связей и нековалентных межмолекулярных взаимодействий?
- Где проходит граница между химией ковалентных связей и нековалентных межмолекулярных взаимодействий?
- Каковы условия комплементарности? В чем заключается стереохимический и электростатический эффект при комплементарности?
- Классификация супрамолекулярных соединений хозяин-гость. Чем отличается комплекс «гнездо» от комплекса «наседт»?
- Классификация связанных систем: кавитанды и клатранды.
- Виды молекулярного распознавания: сферическое, тетраэдрическое, линейное, латеральное, центральное, хиральное, множественное.
- Каликсарены, резорциарены. Конформации. Способность к жесткому и мягкому связыванию.
- Комплексы включения. Сферическое заточение гостя.

- Супрамолекулярная химия фуллеренов. Комплексы фуллеренов с металлами -эндоэдральные и экзоэдральные.
- Темплаты и самосборка. Металлические ансамбли.
- Пример синтеза дендримеров на основе этилендиамина и акрилонитрила.
- Практическое использование дендримеров.
- Использование карцерандов и полукарцерандов в качестве реакторов для получения неустойчивых молекул.
- Принцип вспомогательной связи в синтезе катенанов
- Молекулярные машины на основе катенанов и ротаксанов.
- Устройства для преобразования света. Фотохимические сенсоры.
- Молекулярные электронные устройства: молекулярные провода, выпрямители, переключаемое связывание, аллостерические переключатели.
- Пример машины, работающей при протекании окислительно-восстановительного процесса.
- Структуры молекулярных машин на основе производных триптицена и фуллерена

Раздел 2 Последние достижения в области органической и биоорганической химии

- Синтез и исследование необычных органических молекул. Тройная связь в цикле, пропелланы, радиалены, платоновы тела.
- Достоинства металлокомплексного катализа.
- Комплексы переходных металлов. Наиболее широко распространённые лиганды.
- Хиральные металлокомплексные катализаторы.
- Стереоселективный синтез: проблемы и достижения.
- Гомогенное каталитическое гидрирование соединений со связью C=C. Энантиоселективное гидрирование.
- Реакции кросс-сочетания: реакции Сузуки, Хека, Негиши
- Реакции циклоолигомеризации. Синтез макроциклических соединений.
- Энантиоселективность. Энантиомерный избыток (*ee*) как характеристика энантиомерного состава хиральных соединений.
- Абсолютный асимметрический синтез, его современные возможности.
- Использование хиральных растворителей и хиральных реагентов.
- Асимметрический катализ.
- Катализ хиральными кислотами и основаниями Бренстеда.
- Энантиоселективное восстановление кетонов.
- Энантиоселективное альдольное присоединение, реакция Михаэля.
- Что изучает биомиметика (бионика)? Какие науки она объединяет?
- Связь между ферментативным и химическим катализом.
- Модель активного аналога фермента АТФ. Коранды как имитаторы АТФ.

- Биологические мембраны. Селективный транспорт катионов металлов.

Раздел 3. Целенаправленный синтез сложных органических молекул

- Обзор реакций, протекающих под действием микроволнового излучения.
 - Механосинтез в органической химии. Активация химических реакций действием ультразвука.
 - Проточная химия.
 - Общий механизм реакций, протекающих под действием нуль-валентного палладия.
 - Реакция Минисци как новый универсальный метод ацилирования π -дефицитных гетероциклических систем.
 - Реакция метатезиса и ее использование в целенаправленном синтезе сложных структур.
- Основные варианты стратегии целенаправленного синтеза сложных структур.
 - Анализ целевой структуры как единого целого.
 - Ретросинтетический анализ. Разборка стратегического коря молекулы.
 - Выбор «стратегической связи» в целевой молекуле. Выбор «стратегической реакции».
 - Организация синтетических схем: линейное и конвергентное построение.
 - Разбор синтеза конкретной структуры.

Кейс-задачи

Задание 1:

Циклогексен, полученный при дегидрировании циклогексана, содержит примесь исходного соединения. Эту смесь трудно разделить фракционной перегонкой из-за близости температур кипения циклогексана (81°C) и циклогексена (83°C).

- Предложите способ проведения реакции дегидрирования с указанием условий реакции и изобразите ее механизм.
- Предложите химические превращения, которые позволили бы разделить смесь на индивидуальные углеводороды и запишите реакции.
- С помощью таблиц спектральных данных предложите спектральные методы, позволяющие различить эти углеводороды.
- Предложите качественные реакции, позволяющие отличить эти углеводороды и изобразите химические реакции этих процессов.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется аспиранту, если он

- Представляет уравнение реакции дегидрирования; умеет написать возможные направления реакции и обосновать их вероятность;
- знает и умеет пользоваться оптическими спектральными методами анализа для установления строения органического соединения, умеет пользоваться данными таблиц;
- знает и умеет пользоваться данными спектров ЯМР для решения структурных задач;
- знает химические и физико-химические способы разделения органических веществ;
- знает и умеет применять аналитические качественные реакции при определении органических веществ;

«не зачтено» выставляется аспиранту, если нет ответов на 1, 2, 3, 5 пункты.

Задание 2:

Используя представленные реактивы предложите и проведите качественные реакции, с помощью которых можно различить анилин, циклогексен, циклогексиламин, формальдегид, пропанон, диэтиламин и N,N-диметиланилин. Напишите схемы соответствующих реакций.

Какие из этих веществ можно использовать для получения красителя? Напишите схему реакции, используя эти вещества.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется аспиранту, если он

1. Знает классы органических соединений и умеет предложить качественные реакции для определения представителей этих классов;
2. Знаком с лабораторным оборудованием и посудой. Умеет проводить качественные реакции и анализировать их результаты.
3. Представляет большинство уравнений реакций указанных процессов; умеет написать возможные направления реакции и обосновать их вероятность;
4. Умеет изобразить механизмы указанных реакций.

«не зачтено» выставляется аспиранту, если нет ответов на 1, 2 и 3 пункты.

Задание 3:

Используя качественные реакции на аминокислоты определите содержимое контрольных пробирок, содержащих фенилаланин, аланин, цистеин. Изобразите химические реакции этих процессов.

Проведите идентификацию аминокислот методом тонкослойной хроматографии на хроматографической пластине с закрепленным слоем, если для этого даны «свидетели» испытуемых образцов, хроматографическая

камера и элюент (смесь бутанол-уксусная кислота-вода, 1:1:1). Для обнаружения пятен погрузите бумагу на 1 с в 0.1%-й раствор нингидрина в ацетоне, высушите бумагу на воздухе и нагрейте над плиткой. Аминокислоты обнаруживаются в виде вишнево-фиолетовых пятен. Вычислите значения R_f . Объясните природу хроматографического разделения.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется аспиранту, если он

1. Знает формулы соответствующих аминокислот, умеет их классифицировать и умеет предложить качественные реакции для определения соответствующих аминокислот;
2. Знаком с лабораторным оборудованием и посудой. Умеет проводить качественные реакции и анализировать их результаты.
3. Умеет изобразить указанные химические реакции;
4. Умеет проводить хроматографическое разделение и анализировать полученные результаты.
5. Умеет вычислять значения R_f .

«не зачтено» выставляется аспиранту, если нет ответов на 1, 2, 3 и 5 пункты.

Задание 4:

Ксантин, теофиллин, кофеин и 1,3,7,9-тетраметилмочевая кислота извлекаются из чайного листа путем обработки его водно-щелочным раствором. Исходя из структуры этих компонентов предскажите, какие из них будут экстрагироваться хлороформом из водно-щелочной вытяжки чайного листа, а какие останутся в водной фазе? Изобразите все происходящие при этом химические процессы и объясните их.

Предложить и провести качественную реакцию на вещество, содержащееся в хлороформном экстракте.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если он

1. Знает формулы соответствующих соединений, умеет применять к ним правила таутомерных превращений;
2. Умеет предсказать их поведение в нейтральной, и щелочной среде в зависимости от строения;
3. Умеет изобразить возможные химические реакции;
4. Знает качественную реакцию на указанные пуриновые алкалоиды и умеет ее проводить.

«не зачтено» выставляется студенту, если нет ответов на 1, 2, 3 пункты.