

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО "Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет"**

Факультет естественных наук

УТВЕРЖДАЮ



Декан ФЕН НГУ, профессор

Резников В.А.

«29» августа 2014 г.

Горячие точки современной химии

Курс 3–й, V семестр

Рабочая программа дисциплины

Новосибирск 2014

Рабочая программа предназначена для студентов 3 курса факультета естественных наук, направление подготовки 020100 «Химия (бакалавр)». В состав включены: программа и структура курса, новизна и тематический план курса, примеры лекций в рамках курса.

Составитель:

В.А. Емельянов

© Новосибирский государственный
университет, 2014

Введение

Дисциплина «Горячие точки современной химии» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла ООП по направлению подготовки «020100 химия» (квалификация (степень) бакалавр). Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет" (НГУ) кафедрой общей химии.

Курс «Горячие точки современной химии» предназначен для ознакомления студентов с новейшими достижениями современной химической науки на примере передовых исследовательских и научно-технических проектов, выполняемых в химических институтах СО РАН. Знакомство с ведущими учеными, задачами, которые они решают, и со способами их решения позволят будущим исследователям более четко планировать свою научную деятельность и хорошо ориентироваться в возможностях приборной базы СО РАН.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций: ОК-6, ОК-9, ОК-15; профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Курс предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента (в том числе подготовка презентации), сдача зачета (выступление с докладом и ответы на вопросы).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу. Всего 36 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 18 час лекционных занятий, 16 часов самостоятельной работы студентов, 2 часа на прием зачета.

1. Цели и задачи курса

Основной целью освоения дисциплины является знакомство студентов с новейшими достижениями современной химической науки.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

1. Рассказать студентам о работах, выполняемых в химических институтах СО РАН и на кафедрах НГУ;

2. Научить студентов грамотно готовить научный доклад в форме мультимедийной презентации.

Одно из необходимых условий дальнейшего развития образования и науки – интенсивный обмен знаниями между учеными, специализирующимися в смежных направлениях. Курс «Горячие точки современной химии» предназначен для ознакомления студентов с новейшими достижениями современной химической науки на примере передовых исследовательских и научно-технических проектов, выполняемых в химических институтах СО РАН. В рамках этого курса каждая кафедра химического отделения ФЕН НГУ приглашает действующих ученых для чтения лекций студентам химического отделения ФЕН НГУ. Знакомство с ведущими учеными, задачами, которые они решают, и со способами их решения позволят будущим исследователям более четко планировать свою научную деятельность и хорошо ориентироваться в возможностях приборной базы СО РАН.

2. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Горячие точки современной химии» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла ООП по направлению подготовки «020100 химия» (квалификация (степень) бакалавр).

Дисциплина «Горячие точки современной химии» опирается на все дисциплины базовой части профессионального (специального) цикла данной ООП.

Результаты освоения дисциплины «Горячие точки современной химии» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Научно-исследовательская практика;
- Итоговая государственная аттестация.

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

По окончании изучения дисциплины «Горячие точки современной химии» студент должен обладать следующими компетенциями:

- **общекультурные компетенции:**
 - *использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и*

экспериментального исследования (ОК-6);

- *владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-9);*
- *обладает способностью в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей (ОК-15).*
- **профессиональные компетенции:**
 - *понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ПК-1);*
 - *владеет основами теории фундаментальных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, биохимии, химической технологии) (ПК-2);*
 - *обладает способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3);*

По окончании изучения дисциплины студент должен:

- иметь представление об основных направлениях работ, проводимых в химических институтах СО РАН;
- знать методы и приемы проведения научных и научно-технических исследований;
- уметь готовить научное сообщение в виде мультимедийной презентации и делать научный доклад.

4. Виды учебной работы и образовательные технологии, используемые при их реализации

Курс предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента (в том числе подготовка презентации), сдача зачета (выступление с докладом и ответы на вопросы).

Не менее 30 процентов аудиторных занятий проводится в интерактивных формах (лекции в диалоговом режиме, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповое обсуждение презентаций и т.д.).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура курса

В соответствии с учебным планом изучение физической химии осуществляется в 5 семестре 3-го курса. Общая трудоемкость курса 36 часов или 1 зачетная единица.

Наименование разделов и тем	Количество часов				
	Лекции	Семинары	Зачет	Сам. работа	Всего
Тема 1. Подготовка научно-го сообщения.	2			1	3
Тема 2. Горячие точки неорганической химии.	2			1	3
Тема 3. Горячие точки органической химии.	2			1	3
Тема 4. Горячие точки биорганической химии.	2			1	3
Тема 5. Горячие точки химии твердого тела.	2			1	3
Тема 6. Горячие точки физической химии.	2			1	3
Тема 7. Горячие точки аналитической химии.	2			1	3
Тема 8. Горячие точки химии окружающей среды.	2			1	3
Тема 9. Горячие точки современной науки о катализе.	2			1	3
Зачет	–		2	7	9
Итого по курсу	18		2	6	36

5.2. Примеры лекций в рамках курса

Тема 1. Подготовка научного сообщения.

Как правильно подготовить научное сообщение с мультимедийной презентацией (к.х.н. Д.А. Морозов, секретарь ГАК по химии ФЕН НГУ).

Тема 2. Горячие точки неорганической химии.

Супрамолекулярная химия координационных полимеров и молекулярных контейнеров (д.х.н., чл.-корр. РАН В.П. Федин);

Актуальные проблемы современной неорганической химии (д.х.н. М.Н. Соколов);

МОСVD процессы в современной науке и технологиях (д.х.н. И.К. Игуменов);

Платиновые металлы в химии и жизни. (д.х.н. С.В. Коренев);

Неорганическая химия вчера, сегодня, завтра. Мифы и реальность (д.х.н. В.Е. Федоров);

Углеродные наноструктуры: строение, свойства, применение (д.х.н. А.В. Окотруб);

Химия летучих координационных и металлоорганических соединений (д.х.н. И.К. Игуменов);

Новые результаты в химии кластеров (д.х.н. М.Н. Соколов);

Пористые координационные полимеры в ИНХ СО РАН и в мире (к.х.н. Дыбцев Д.Н.);

Клатратные гидраты: проблемы и перспективы (д.х.н. А.Ю. Мананков).

Тема 3. Горячие точки органической химии.

Радикалы - "хорошие" и "плохие", стабильные и не очень, вчера, сегодня и завтра (д.х.н. В.А. Резников);

Летучие природные органические вещества и универсальный язык коммуникации живых организмов (д.х.н. А.В. Ткачев);

Растительные метаболиты как предшественники новых лекарственных препаратов (д.х.н. Н.Ф. Салахутдинов);

Органические и гибридные материалы в нанофотонике (д.х.н. В.В. Шелковников);

Тритильные радикалы и комбинаторная химия: новые материалы для биологии, медицины и высоких технологий (к.х.н. В.М. Тормышев);

Сверхкритические флюиды: очередной мыльный пузырь или полезный инструмент исследователя? (к.х.н. А.М. Чибиряев);
Применение нитроксильных радикалов в биофизике и для синтеза высокотехнологичных материалов (д.ф.-м.н. Багрянская Е.Г.);
Органические полупроводниковые материалы для электроники (к.х.н. Е.А. Мостович).

Тема 4. Горячие точки биоорганической химии.

Химические подходы к изучению механизма биосинтеза белка (д.х.н. Д. М. Грайфер);
Механизмы репарации ДНК и их исследование с помощью современных химических подходов (д.х.н. чл.-корр. РАН О.И. Лаврик);
Новейшие достижения биотехнологии (д.б.н. С.Н. Загребельный);
Кинетические методы в исследовании механизмов ферментативных реакций (д.х.н. О.С. Федорова);
Рибосомы человека. Структура и функции (д.х.н. Д. М. Грайфер);
Репарация ДНК: на перекрёстке химии и биологии (д.б.н. Д.О. Жарков).

Тема 5. Горячие точки химии твердого тела.

Исследование лекарственных препаратов методами химии твердого тела (д.х.н., академик РАН В.В. Болдырев);
Прикладные аспекты механохимии (к.х.н. А.А. Политов);
Применение высоких давлений для изучения лекарственных препаратов (д.х.н. Е.В. Болдырева);
Использование синхротронного излучения для исследования химических объектов (д.х.н. Б.П. Толочко);
Применение спектроскопических методов в современных исследованиях (д.ф.-м.н. Б.А. Колесов);
Основные направления электрохимических исследований в СО РАН и перспективы их развития (к.х.н. А.И. Маслий);
Перспективные материалы для литиевых аккумуляторов (к.х.н. Н.В. Косова);
Применение дифракции синхротронного излучения для решения задач химии твердого тела (к.ф.-м.н. А.И. Анчаров);
Как вещество становится лекарством. Что такое физическая фармацевция? (д.х.н. Е.В. Болдырева);

Дизайн фармацевтических форм с использованием крионанотехнологий (к.х.н. А.Г. Огиенко).

Тема 6. Горячие точки физической химии.

Синтетические модели природных железосодержащих ферментов (д.х.н. Е.П. Талзи);

Прямое получение электрической энергии из химической энергии топлив с помощью топливных элементов (к.х.н. А.Г. Окунев);

Современные процессы каталитической полимеризации и асимметрического окисления (д.х.н. К.П. Брыляков);

Стохастическое моделирование ф/х процессов на нанесенных металлических катализаторах (к.х.н. В.И. Елохин);

Радиация вокруг нас и внутри нас (д.х.н. В.Ф. Плюснин);

Современное состояние и перспективы развития квантовой химии (к.х.н. А.А. Шубин);

Фотокатализ: на пути к солнечной химии (к.х.н. А. В. Воронцов).

Тема 7. Горячие точки аналитической химии.

Экспрессное полевое газоаналитическое определение следовых количеств органических веществ (д.т.н. В.М. Грузнов);

Сверхбыстрая газовая хроматография на поликапиллярных колонках (д.х.н. В.Н. Сидельников);

Современные методы химического анализа высокочистых веществ и функциональных материалов (д.т.н. А.И. Сапрыкин);

Современное состояние и развитие метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (д.х.н. Г.И. Барам);

Методы исследования комплексных соединений железа(II) с полиазотсодержащими лигандами, обладающих спиновым переходом и термохромизмом (д.х.н. Л.Г. Лавренова);

Современные проблемы химии золота (д.х.н. И.В. Миронов);

Новые неподвижные фазы в капиллярной газовой хроматографии (д.х.н. В.Н. Сидельников).

Тема 8. Горячие точки химии окружающей среды.

Развитие методов исследования и современное состояние объектов окружающей среды Сибирского региона (к.х.н. В.В. Коковкин);

Современные представления о механизмах химического канцерогенеза (д.б.н. Л.Ф. Гуляева);

Биологические эффекты токсических соединений (д.б.н. Л.Ф. Гуляева);

Трансформация и транспорт веществ в природных и техногенных экосистемах (д.х.н. О.В. Шуваева);

Современные проблемы химического анализа объектов окружающей среды промышленных регионов (к.х.н. В.В. Коковкин);

Современные физико-химические методы в анализе объектов окружающего мира (к.х.н. А.А. Нефедов);

Что такое Зеленая химия? (д.х.н. О.В. Шуваева);

Такая разная химия окружающей среды: геохимия техногенеза (к.г.-м.н. С.Б. Бортникова);

Современные проблемы анализа объектов окружающей среды (к.х.н. Коковкин В.В.).

Тема 9. Горячие точки современной науки о катализе.

Каталитические процессы переработки биомассы в биотопливо (к.х.н. В.А. Яковлев);

Наноразмерные эффекты в катализе (д.х.н., чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров);

Роль катализа в процессах переработки возобновляемых источников энергии (к.х.н. В.А. Яковлев);

Водородная энергетика и катализ (к.х.н. П.В. Снытников);

Химический дизайн гетерогенных катализаторов для экологически чистых процессов тонкого органического синтеза (д.х.н. О.А. Холдеева);

Биотопливо (биогаз, биодизель, биоэтанол, биобутанол): миф, реальность, перспективы. Роль катализа и биокатализа в получении биотоплива (д.х.н. Г.А. Коваленко);

Наноматериалы в катализе (д.х.н., чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров);

Новые каталитические технологии для использования в энергоустановках (к.х.н. П.В. Снытников);

Каталитический слой - сердце низкотемпературного топливного элемента (к.х.н. П.А. Симонов);

Механизмы самоорганизации в золь-гель и темплатном синтезе (к.х.н. М.С. Мельгунов).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины и самостоятельной работы студентов

Для чтения лекций привлекается профессорско-преподавательский состав химического отделения ФЕН НГУ, насчитывающий более 120 доцентов и профессоров. Помимо этого, кафедры привлекают к чтению лекций сотрудников химических институтов СО РАН – кандидатов и докторов наук, не являющихся преподавателями НГУ, но являющихся ведущими специалистами в различных областях химии и химической технологии.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы состоит в том, что студенту предоставляется свободный доступ в научную библиотеку НГУ и в библиотеку организации, в которой он проходит практику. Помимо этого, студенты могут использовать библиотечный фонд других научно-исследовательских институтов СО РАН, а также релевантные базы данных и информационные поисковые системы, доступные в НГУ, институтах СО РАН и сети Интернет.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве технического обеспечения лекционного процесса используются персональный компьютер, мультимедийный проектор, доска.

Для демонстрации иллюстрационного материала используется программа Microsoft Power Point 2007.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с ОС ВПО, принятым в ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, с учетом рекомендаций ООП ВПО по направлению «020100 химия».

Автор Емельянов Вячеслав Алексеевич, д.х.н., доцент, заместитель декана ФЕН НГУ по химическому отделению, доцент кафедры общей химии ФЕН НГУ

Программа одобрена на заседании кафедры общей химии ФЕН НГУ, протокол № 2 от 28 августа 2014 г.

Секретарь кафедры к.х.н., доцент  И. В. Ельцов