

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
Институт новых материалов и технологий
Физико-технологический институт
Институт фундаментального образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
В.В. Кружаев

«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Материаловедение (машиностроение, металлургия) Технология неорганических веществ Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов Технология электрохимических процессов и защита от коррозии Технология органических веществ Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ Процессы и аппараты химической технологии	Код ОП 18.06.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.06.01
Уровень образования Подготовка кадров высшей квалификации	
Квалификация, присваиваемая выпускнику Исследователь. Преподаватель - исследователь	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:
ФГОС ВО	№ 883 от 30.07.2014 г., изменения № 464 от 30.04.2015 г.

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург
2016

Рабочая программа составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Буянова Е.С.	к.х.н.	доцент	аналитической химии ИЕНиМ	
2	Вараксин М.В.	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии ХТИ	
3	Гервасьев М.А.	д.т.н.	зав. каф.	металловедения ИНМиТ	
4	Капустин Ф.Л.	д.т.н., проф.	зав. каф.	материаловедение в строительстве ИНМиТ	
5	Шабунина О.В.	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии ХТИ	
6	Ямщиков Л.Ф.	д.х.н., проф.	профессор	редких металлов и наноматериалов ФТИ	

Рекомендовано Методическим советом УрФУ

протокол № ____ от _____

Председатель Методического Совета УрФУ

Е.В. Вострецова

Согласовано:

Начальник ОПНПК

О.А. Неволина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО):

Шифр направления	Название направления/направленности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
18.06.01	Химическая технология	30.07.2014 с изменениями от 30.04.2015	883 изменения 464

Цели, задачи и место дисциплины в структуре учебной деятельности

Дисциплина «Актуальные задачи химии и химической технологии» относится к вариативной части ОП по выбору аспирантов.

Цели дисциплины: Основной целью дисциплины является ознакомление аспирантов с общими тенденциями развития современной химии и химической технологии.

Изучение дисциплины предполагает выполнение *следующей задачи:*

- формирование целостного представления об основных этапах становления и развития химии и химической технологии, о проблемах этих областей знаний и их тесной взаимосвязи.

В результате изучения курса обучающийся должен:

Знать:

- основные направления развития химии и химической технологии;
- основные закономерности в развитии химии и химической технологии;
- концепцию устойчивого развития и «зеленой» химии;
- эффективные методологические приемы современной химии и химической технологии.

Уметь:

- выявлять основные закономерности в тенденциях развития химии и химической технологии;
- разбираться в существующих подходах к решению актуальных задач химии и химической технологии;
- использовать полученные знания для решения фундаментальных и прикладных задач.

Владеть:

- представлениями об эффективных методологиях в химии и химической технологии;
- способностью проводить фундаментально-прикладные исследования в области разработки новых технологических приемов в области химии и химической технологии;
- способностью осуществлять оптимизацию химико-технологических процессов с точки зрения реализации концепции «Зеленой химии»;
- навыками работы со специализированной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.

В результате освоения данной дисциплины аспирант должен овладеть следующими компетенциями:

- общепрофессиональные компетенции:

- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);

- владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Материаловедение (машиностроение, металлургия):

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.16.09 Материаловедение (машиностроение, металлургия) (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области материаловедения (машиностроение, металлургия) (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Технология неорганических веществ:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.17.01 Технология неорганических веществ (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области технологии неорганических веществ (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.17.02 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Технология электрохимических процессов и защита от коррозии:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности

(научной специальности) 05.17.03 Технология электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);

- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Технология органических веществ:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.17.04 Технология органических веществ (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области технологии органических веществ (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.17.07 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Процессы и аппараты химической технологии:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.17.08 Процессы и аппараты химической технологии (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области процессов и аппаратов химической технологии (ПК-2).

- профессиональные компетенции по направленности (профилю) Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов:

научно-исследовательская деятельность в области химической технологии:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-1);
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-2).

Структура и распределение учебного времени

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. / 108 час.

Наименования дисциплин, составляющих модуль	Семестр	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля						
		Аудиторные занятия час.				Самостоятельная работа час.	Аттестация по дисциплине (зачет, экзамен)	Всего час/з.е
		Всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы			
Актуальные задачи химии и химической технологии	5	8	4	4		100	зачет	108/3
Всего на освоение		8	4	4		100		108/3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание
P1	Задачи и общие тенденции развития химической технологии	Химическая технология как естественная прикладная наука о способах и процессах производства веществ и материалов. Объекты изучения. Основные задачи химической технологии. Пути повышение качества выпускаемой продукции. Повышение экологической безопасности химического производства. Повышение ресурсоэффективности химико-технологических процессов. Интеллектуализация химических производств. Управление химико-технологическими процессами с использованием систем технологического моделирования. Интегральная и дифференциальная роль химии и химической технологии.
P2	Задачи и общие тенденции развития химии	Концепции современной химии и ее практическое применение. Химия как фундаментальная наука. Развивающиеся современные направления: компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций; спиновая химия; синтез и исследование наноструктур, развитие и применение

		нанотехнологий; синтез полимерных полупроводников; синтез фуллеренов и нанотрубок; развитие электроники на молекулярном уровне; создание «молекулярных машин».
P3	Концепция устойчивого развития и «Зеленая химия»	Основные положения концепция устойчивого развития и принципы «зеленой» химии. Критерии эффективности использования сырья и энергоресурсов в химико-технологических процессах. «Зеленая» химия в России. Роли и задачи на фоне производства и потребления химических веществ. Взаимодействие «Зеленой» химии и технологических процессов. Экологические аспекты. Общие подходы к оценке эффективности проведения процессов. Анализ технологии производства с использованием принципов «Зеленой химии». Атомная экономичность и эффективность.
P4	Экологическая химия	Современная экологическая химия - доминирующий химический аспект в определении качественного и количественного состава антропогенных загрязнений биосферы в результате деятельности человека.
P5	Новые химические технологии и источники энергии	Новая технология переработки популярного пластика. Производство, использование и переработка ионных жидкостей. Биотехнология и микробиологическая промышленность. Биодизельное топливо.
P6	Опасные химические объекты и техногенный риск	Методологические аспекты анализа аварийного риска. Природа и характеристика опасностей в техносфере. Безопасность и риск. Измерение, вычисление и представление оценок риска. Методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска. Описание основных алгоритмов. Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ РАБОТ

Код раздела, темы	Тема, раздел дисциплины	Объем учебного времени, отведенный на освоение дисциплины з.е./час					
		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	Всего по разделам
		всего	в т.ч. лекции	в т.ч. семинар/ практ. занятия	в т.ч. лаб. раб.		
P1	Задачи и общие тенденции развития химической технологии	2	1	1		20	22
P2	Задачи и общие тенденции развития химии	2	1	1		16	18
P3	Концепция устойчивого развития и «Зеленая химия»	1	1			16	17
P4	Экологическая химия	1	1			16	17
P5	Новые химические технологии и источники энергии	1		1		16	17
P6	Опасные химические объекты и техногенный риск	1		1		16	17
Итого по дисциплине		8	4	4	0	100	108

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНИВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант 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.	Аспирант 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.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением

	ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине (проверяемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2):

- Концепции современной химии и ее практическое применение.
- Химическая технология как прикладная наука о способах и процессах производства веществ и материалов.
- Компьютерная химия и молекулярный дизайн как перспективные направления.
- Химия и химическая технология наноструктур и наноматериалов.
- Основные направления развития химии в XXI.
- Развитие электроники на молекулярном уровне, создание «молекулярных машин».
- Основные задачи химической технологии.
- Принципы ресурсо- и энергоэффективности.
- Принцип атомной эффективности.
- Экологическая безопасность при проведении химико-технологических процессов.
- Интегральная и дифференциальная роль химии и химической технологии.
- Основные положения концепция устойчивого развития.
- Принципы «зеленой» химии.
- Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире.
- Современная экологическая химия.
- Методологические аспекты анализа аварийного риска.
- Региональные экологические проблемы и роль химической науки.
- Утилизация и регенерация реактивов и химических отходов.
- Общие тенденции развития современной химии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

1. Образцов П. Мир, созданный химиками. От философского камня до графена. М.: Колибри, Азбука-Аттикус, 2011.-320 с.
2. Егоров В.В. Экологическая химия. – М.: Лань, 2009. – 192 с.

3. Кустов Л.М., Белецкая И.П. – "Green Chemistry" – новое мышление – Российский химический журнал, 2004, 48, N 6, 3–12.
4. Лунин В.В., Локтева Е.С., Голубина Е.В. Инновационные образовательные программы в области химии. Научно-образовательный центр. «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия» - М.: Изд-во МГУ, 2007. – 117 с.
5. Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация. Под редакцией Н.В. Прасада, К.С. Саджвана, Р. Найду. – М.: Физматлит, 2009. – 816 с.

6.1.2. Дополнительная литература

1. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2009.-688 с.
2. Соловьев М.Е. Компьютерная химия / М.Е. Соловьев, М.М. Соловьев. – М.: Соломон-Пресс, 2005. - 536 с.
3. Березин Д.Б. Макроциклический эффект и структурная химия порфиринов. М.: Красанд, 2010.-424 с.
4. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. – М: Дрофа, 2010. 542 с.
5. Ола Дж., Гепперт А., Пракаш С. Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ. Бином. Лаборатория знаний, 2009. 416 с.

6.2. Электронные образовательные ресурсы

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

Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>

Электронный каталог <http://opac.urfu.ru>

Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>

Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>

Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>

6.3. Программное обеспечение

Microsoft office (Word, Excel, Power point)

Adobe Reader

Пакет программ для научных исследований MATCAD.

6.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;

Scopus: <http://www.scopus.com>;

Reaxys: <http://reaxys.com>

Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>

Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>

Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>

7. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Уральский федеральный университет имеет материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы аспирантуры, обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик, в соответствии с требованиями к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению направленности программы.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер листа изменений	Номер протокола	Дата	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений