

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
В.В. Кружаев

« ___ » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Образовательная программа Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия	Код ОП 04.06.01
Направление подготовки Химические науки	Код направления и уровня подготовки 04.06.01
Уровень подготовки Подготовка кадров высшей квалификации	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 869 от 30.07.2014 г., с изменениями и дополнениями № 464 от 30.04.2015 г.

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Анимица Ирина Евгеньевна	д.х.н., с.н.с	профессор	Кафедра физической и неорганической химии ИЕНиМ	
2	Буянова Елена Станиславовна	к.х.н., доцент	доцент	Кафедра аналитической химии и химии окружающей среды ИЕНиМ	
3	Вараксин Михаил Викторович	к.х.н.	доцент	Кафедра органической и биомолекулярной химии ХТИ	
4	Марков В.Ф.	д.х.н., проф.	зав. кафедрой	Кафедра физической и коллоидной химии ХТИ	
5	Неудачина Людмила Константиновна	к.х.н., доцент	зав. кафедрой	Кафедра аналитической химии и химии окружающей среды ИЕНиМ	
6	Сосновских Вячеслав Яковлевич	д.х.н., проф.	зав. кафедрой	Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений ИЕНиМ	
7	Черепанов Владимир Александрович	д.х.н., проф.	зав. кафедрой	Кафедра физической и неорганической химии ИЕНиМ	
8	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	Кафедра органической и биомолекулярной химии ХТИ	

Рекомендовано Методическим советом УрФУ

Председатель Методического Совета УрФУ

Е.В. Вострцова

Согласовано:

Начальник ОПНПК

О.А.Неволина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Специальная дисциплина «Актуальные задачи химии и химической технологии» способствует освоению аспирантами общих тенденций, основных закономерностей, направлений в развитии современной химии и химической технологии, концепций устойчивого развития и «зеленой» химии, эффективных методологических приемов современной химии и химической технологии

1.2. Язык реализации дисциплины — русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Актуальные задачи химии и химической технологии» относится к разделу Б.1 вариативной части (дисциплина по выбору) ОХОП направления аспирантуры и направлена на подготовку к сдаче кандидатского минимума.

В результате освоения данной дисциплины аспирант должен овладеть следующими компетенциями:

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2).

профессиональные компетенции:

по направленности Неорганическая химия

- научно-исследовательская деятельность:

- 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) 02.00.01 Неорганическая химия (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 наук по направленности (научной специальности) 02.00.01 Неорганическая химия (ПК-2).

по направленности Аналитическая химия

- научно-исследовательская деятельность:

- 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) 02.00.02 Аналитическая химия (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 по направленности (научной специальности) 02.00.02 Аналитическая химия (ПК-2).

по направленности **Органическая химия**

- научно-исследовательская деятельность:

- 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) 02.00.03 Органическая химия (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 по направленности (научной специальности) 02.00.03 Органическая химия (ПК-2).

По направленности **Физическая химия**

- научно-исследовательская деятельность:

- 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) 02.00.04 Физическая химия (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 по направленности (научной специальности) 02.00.04 Физическая химия (ПК-2).

1.4. Объем дисциплины

	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
№ п/п		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	5
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все	104	0,6	104

	виды текущей аттестации			
6.	Промежуточная аттестация	Зачет	0,25	<i>Зачет</i>
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	4,85	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	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 повышения 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.
Р2	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».
Р3	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 УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)	Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																											
			Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы аспирантов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие									Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)				Контрольная работа*	Коллоквиум*	
P1	Задачи и общие тенденции развития химической технологии	20	1	1			19	19	19																	Зачет Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю			
P2	Задачи и общие тенденции развития химии	16	1	1			15	15	15																					
P3	Концепция устойчивого развития и «Зеленая химия»	16	1	1			15	15	15																					
P4	Экологическая химия	16	1	1			15	15	15																					
P5	Новые химические технологии и источники энергии	16					16	16	16																					
P6	Опасные химические объекты и техногенный риск	20					20	20	20																					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	4	4			100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	Всего по дисциплине (час.):	108	4				104	В т.ч. промежуточная аттестация															4	0	0	0				

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3.1 Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.2 Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.3 Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.3 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.4 Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.5. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ *[отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]*

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

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Образцов П. Мир, созданный химиками. От философского камня до графена. М.: Колибри, Азбука-Аттикус, 2011.-320 с.
2. В.В. Лунин, Е.С. Локтева, Е.В. Голубина. Инновационные образовательные программы в области химии. Научно-образовательный центр. «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия» - М.: Изд-во МГУ, 2007. – 117 с.
3. Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация. Под редакцией М.Н.В. Прасада, К.С. Саджвана, Р.Найду. – М.: Физматлит, 2009. – 816 с.
4. В.В. Егоров. Экологическая химия. – М.: Лань, 2009. – 192 с.
5. Кустов Л.М., Белецкая И.П. – "Green Chemistry" – новое мышление – Российский химический журнал, 2004, 48, N 6, 3–12.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Пентин Ю. А., Вилков Л. В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2009.-688.Н. А.
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, Ю. И. Бауков. Биоорганическая химия. – М: Дрофа, 2010 г. 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. Ч. Н. Р. Рао, Дж. Гопалакришнан Новые направления в химии твердого тела. Структура, синтез, свойства, реакционная способность и дизайн материалов Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1990 .
7. Ю. Д. Третьяков Твердофазные реакции Москва : Химия, 1978.

7.2. Методические разработки

Не предусмотрено

7.3.Программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. Adobe Reader
3. Isis Draw
4. Chem office 2010 (ChemDraw, Chem3D)
5. enCIFer
6. Mercury
7. Пакет программ для научных исследований MATCAD.

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Платформа Springer Link
2. Платформа Nature
3. База данных Springer Materials
4. База данных Springer Protocols
5. База данных zbMath
6. База данных Nano

7. База данных Кембриджского центра структурных данных CSD Enterprise

7.5. Электронные образовательные ресурсы

Все аспиранты имеют полный доступ к перечисленным ресурсам, в т.ч. через авторизованный доступ из сети интернет:

1. Международный индекс научного цитирования Scopus компании Elsevier B.V.
2. Международный индекс научного цитирования Web of Science компании Clarivate Analytics
3. Журналы издательства Wiley
4. Электронная библиотека IEEEEXPLORE Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
5. Журналы American Physical Society (Американского физического общества)
6. Журналы Royal Society of Chemistry (Королевского химического общества)
7. MathSciNET - реферативная база данных American Mathematical Society (Американского математического общества)
8. Патентная база компании QUESTEL
9. Журнал Science Online
10. Журнал Nature
11. Журналы издательства Oxford University Press
12. Журналы издательства SAGE Publication
13. Журналы Американского института физики
14. Журналы Института физики (Великобритания)
15. Журналы Оптического общества Америки
16. Материалы международного общества оптики и фотоники (OSA)
17. Журналы издательства Cambridge University Press
18. Научные журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG
19. База данных Annual Reviews Science Collection
20. База данных CASC- Коллекция компьютерных и прикладных наук компании EBSCO Publishing
21. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing
22. База данных Association for Computing Machinery (ACM)
23. База диссертаций ProQuest Dissertations & Theses Global Журнальные базы данных мировой научной информации Freedom Collection компании Elsevier
24. Информационно-аналитическая система управления научными исследованиями Pure компании Elsevier B. V.
25. Наукометрическая база данных Scival компании Elsevier B. V.
26. Аналитическая и информационная база данных REAXYS компании Elsevier,
27. Научные базы данных компании EBSCO Publishing: Business Source Complete и Academic Search Complete, Информационно-поисковая система EBSCO Discovery Service, IEEE All-Society Periodicals Package,
28. Базы данных компании East View,
29. Электронная библиотека диссертаций РГБ;
30. Информационно-аналитическая система FIRA PRO компании ООО«Первое Независимое Рейтинговое Агентство»,
31. Электронная система нормативно-технической документации "Техэксперт" компании КОДЕКС,
32. Базы данных «Интегрум Профи» компании «Интегрум медиа»,
33. Наукометрические базы данных Incites и Journal Citation Report компании Clarivate Analytics,
34. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX компании «Научная электронная библиотека».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ 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.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

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 ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением 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.
----------------------------	--	--	--

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Не предусмотрено

8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.2.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Проверяемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

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

8.2.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.2.6

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

Не предусмотрено

Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не предусмотрено

Интернет-тренажеры

Не предусмотрено