

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 28 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ»

Направление подготовки 04.04.01 «Химия»

Профиль/программа подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4 (144)	18	18		72	Экзамен (36 час.)
Итого	4 (144)	18	18		72	Экзамен (36 час.)

Владимир 2015

Мас

I. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью является изучение современных научных представлений в области химических наук, необходимых для эффективного освоения основной образовательной программы по направлению 04.04.01 Химия. Задачами дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является изучение и усвоение студентами следующих вопросов: знакомство с новыми актуальными проблемами химии и химической технологии, ознакомление с новыми экспериментальными методами, предназначенными для решения химических проблем, освоение новых теоретических подходов к решению химических проблем, освоение новых теоретических подходов к решению проблем химии и химической технологии.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В информационном и логическом планах дисциплина «Актуальные задачи современной химии» последовательно развивает дисциплины циклов ОПД и СД ООП магистратуры по направлению 04.04.01 - Химия. В свою очередь, она служит информационной и методологической основой при изучении специальных дисциплин магистерских программ направлении 04.04.01 – Химия, а также при подготовке магистерской диссертации.

III. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- Понимание философских концепций естествознания, роли естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения;
- Владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке,

хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований;

- Формирование представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие);
- Знания основных этапов и закономерностей развития химической науки, понимание объективной необходимости возникновения новых направлений, наличие представлений о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков;
- Владение основами делового общения, формирование навыков межличностных отношений и способность работы в научном коллективе.

Студент, успешно освоивший курс, должен:

-обладать способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач [ОПК-1].

Знать:

- Основные направления развития теоретической и практической химии, перспективные задачи и проблемы, пути их решения;
Современное химическое производство, его научные основы, технические решения, социально-экономические и экологические проблемы, связанные с химическими производствами.

Уметь:

- Пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по химии и химической технологии.

Владеть:

Основными теоретическими понятиями, представлениями и моделями во всех основных областях современной химической науки, владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии [ПК-2].

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1.	Введение. Краткий исторический очерк развития химии	1	1,2	2	2			4	1/25%		
2.	Основные принципы «Зеленой химии»	1	3,4	2	2			4	2/20%		
3.	Новые направления развития в химии	1	5,6	2	2			4	1/10%	Рейтинг-контроль №1	
4.	Новые направления развития химической технологии	1	7,8	2	2			4	3/37%		
5.	.Степень химического воздейств	1	9,10	2	2			4	1/15%		

	ия на окружающую среду										
6.	Участие химии в разработке и получении новых источников энергии	1	11,12	2	2			4		2/25%	Рейтинг-контроль №2
7.	Роль химии в решении продовольственной программы	1	13,14	2	2			4		2/20%	
8.	Химия на страже здоровья	1	15,16	2	2			4		1/15%	
9.	Связь «Зеленой химии» с проблемами «Экологической химии»	1	17,18	2	2			4		2/20%	Рейтинг-контроль №3
Всего				18	18			72		15/25%	Экзамен (36 ч.)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Краткий исторический очерк развития химии. Основные этапы развития теоретической и экспериментальной химии, химической технологии и химического производства. Современное состояние химической науки и химического производства. Основные задачи и перспективы развития.

Тема 2. Основные принципы «Зеленой химии». Зеленая химия – новое научное направление в химии, к которому можно отнести любое

усовершенствование химических процессов, которое положительно влияет на окружающую среду.

В 1998 году П. Т. Анастас и Дж. С. Уорнер в своей книге «Зеленая химия: теория и практика» [1] сформулировали двенадцать принципов «Зеленой химии», которыми следует руководствоваться исследователям, работающим в данной области:

1. Лучше предотвратить потери, чем перерабатывать и чистить остатки.
2. Методы синтеза надо выбирать таким образом, чтобы все материалы, использованные в процессе, были максимально переведены в конечный продукт.
3. Методы синтеза по возможности следует выбирать так, чтобы используемые и синтезируемые вещества были как можно менее вредными для человека и окружающей среды.
4. Создавая новые химические продукты, надо стараться сохранить эффективность работы, достигнутую ранее, при этом токсичность должна уменьшаться.
5. Вспомогательные вещества при производстве, такие, как растворители или разделяющие агенты, лучше не использовать совсем, а если это невозможно, их использование должно быть безвредным.
6. Обязательно следует учитывать энергетические затраты и их влияние на окружающую среду и стоимость продукта. Синтез по возможности надо проводить при температуре, близкой к температуре окружающей среды, и при атмосферном давлении.
7. Исходные и расходуемые материалы должны быть возобновляемыми во всех случаях, когда это технически и экономически выгодно.
8. Где возможно, надо избегать получения промежуточных продуктов (блокирующих групп, присоединение и снятие защиты и т. д.).
9. Всегда следует отдавать предпочтение каталитическим процессам (по возможности наиболее селективным).

10. Химический продукт должен быть таким, чтобы после его использования он не оставался в окружающей среде, а разлагался на безопасные продукты.
11. Нужно развивать аналитические методики, чтобы можно было следить в реальном времени за образованием опасных продуктов.
12. Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать таким образом, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрыв и пожар, были минимальными.

Тема 3. Новые направления развития химии.

- Новые пути синтеза, как реакции с применением катализаторов.
- Возобновляемые источники сырья и энергии.
- Замена традиционных органических растворителей.

Тема 4. Новые направления в развитии химической технологии, исходя из задач «Зеленой химии». Разработка и применение безотходных (или малоотходных) технологических процессов, в которых отходы одних технологий являются сырьем для других технологических процессов.

Тема 5. Степень химического воздействия на среду обитания. Увеличение газовых выбросов, твердых промышленных отходов, отравление водных ресурсов угрожает необратимо экологической катастрофой.

Тема 6. Участие химии в разработке и получении новых источников энергии. Традиционные источники энергии (нефть, газ, уголь) являются исчерпаемыми. Это ставит перед химией задачу разработки новых источников энергии, в том числе возобновляемых на основе органического сырья, солнечной энергии, воды и др.

Тема 7. Роль химии в решении продовольственной программы. Стремительный рост народонаселения планеты остро ставит задачу питания каждого человека. В этом русле роль химии огромна. Она должна обеспечить

повышение продуктивности посевных площадей, сохранению урожая, не нанося ущерба ни окружающей среде, ни человеку.

Тема 8. Химия на страже здоровья. Каждая историческая эпоха, развитие цивилизации, процесс урбанизации приводит к возникновению новых болезней, рождению не совсем здоровых детей и т.д. Здесь роль химии состоит в разработке новых лекарственных средств на основе нанотехнологий.

Тема 9. Связь зеленой химии с проблемами экологической химии. Деятельность химиков и технологов в русле зеленой химии должна способствовать положительному решению вопросов экологии.

V. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении данного курса студентам предлагается самостоятельная работа: каждый получает индивидуальное задание.

При изучении теоретического курса используются различные активные методы, в том числе применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ для расширения информационного поля, проблемные методы изложения материала.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются тест-тренажеры, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Экзаменационные вопросы

1. Основные этапы развития химии.
2. Состояние химии и химической промышленности на современном этапе.
3. Возрастание степени химической нагрузки на экосистемы.
4. Причины возникновения «парникового эффекта».
5. Основные принципы «Зеленой химии».
6. Роль химии в утилизации твердых бытовых отходов.
7. Реализация малоотходных химических процессов.
8. Нанотехнология в химии. Нанотехнологические процессы в химической промышленности.
9. Чистая вода – основа жизни. Борьба за чистую воду
10. Чем полезны и вредны биологически активные добавки
11. Направленные синтезы в получении новых полимерных материалов.
12. Роль химии в разработке новых источников энергии.
13. Особенность тонкого органического синтеза в получении новых высокоактивных лекарственных препаратов.
14. Способы получения высокопрочных материалов для машиностроительной промышленности.
15. Разработка новых высокоактивных препаратов бытовой химии с минимальным отрицательным влиянием на среду.
16. Синтез новых эффективных препаратов для борьбы с вредными насекомыми и болезнями растений.
17. Возможность использования отходов одних технологических процессов в качестве сырья для других технологий.
18. Способы утилизации газовых выбросов химической и металлургической промышленности.
19. Коррозионные процессы и степень накопления тяжелых металлов в окружающей среде
20. Связь между «грязными» химическими технологиями и изменением климатических условий.

Вопросы для индивидуальной и самостоятельной работы

1. Региональные экологические проблемы и роль химической науки.
2. Утилизация и регенерация реактивов и химических отходов.
3. Моделирование процессов биохимического окисления органических веществ.
4. Проблемы молекулярной биологии. Расшифровка генетического кода.
5. Почему неполярные соединения имеют большую тенденцию к биоконцентрированию, чем полярные?
6. Сравните достоинства и недостатки одного из используемых в настоящее время источников энергии (каменный уголь, ядерный реактор, гидроэлектроэнергия, ветрогенератор).
7. Катализ энзимами (ферментами).
8. Принципы энергоэффективности.
9. Закрепление гомогенных катализаторов на носителе.
10. Иммунохимические тест-методы анализа.
11. Молекулярный дизайн. Скрининг. Проблемы создание новых биологически активных препаратов.

Тематика Рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль №1

1. Сущность «Зеленой химии» на современном этапе развития химической науки и химической технологии.
2. Наиболее эффективные способы утилизации твердых бытовых отходов

Рейтинг-контроль №2

1. Сравнительные характеристики каталитических процессов с процессами без участия катализаторов.
2. Направления синтеза новых полимерных материалов препаратов фармацевтической химии

Рейтинг-контроль №3

1. Сущность малоотходных технологических процессов
2. Перспективы развития малоотходных и безотходных технологий

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Орлин Н.А. Химия специальных веществ: учебное пособие/Н.А. Орлин; Владимирский государственный университет-Владимир; Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2005-116 с. – ISBN:5-89368-538-5
2. Орлин Н.А. Неорганическая химия. Химия d-элементов: учебное пособие/Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых.-Владимир; Издательство ВлГУ, 2012-100с.
3. 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.
4. Егоров В.В. Экологическая химия. – М.: Лань, 2009. – 192 с.
5. Anastas P.T., Warner J.C. – Green chemistry: theory and practice, Oxford University Press, NY, 1998, 30 p.
6. Орлин Н. Химия специальных веществ. Издат. Palmarium academic publishing. Германия, 2012.-114 с.

б) дополнительная учебная литература

1. Зелёная химия в России. Сборник статей под редакцией В.В. Лунина, П. Тундо, У.С. Локтевой. – М.: Издательство Московского университета, 2004. – 230с.

2. Полещук, О. Х. Компьютерное моделирование химических реакций : учебное пособие / О. Х. Полещук. - Томск: ТГПУ, 2007. - 176 с.
3. Барбье М. Введение в химическую экологию/ Пер. с франц. М.: Мир, 1978. 230 с.
4. Винокурова Н.Ф., Трушин В.В. Глобальная экология. М.: Просвещение, 1998. 270 с.
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. – М: Дрофа, 2010 г. 542 с.
6. Соловьев, М. Е. Компьютерная химия / М. Е. Соловьев, М. М. Соловьев. – М.: Соломон-Пресс, 2005. - 536 с.
7. Ryoji Noyori. Pursuing practical elegance in chemical synthesis. Chemical Communications, 2005, (14), 1807—1811.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
"Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.iupac.org/projects/2002/2002-029-1-300.html> - координируемая ИЮПАК веб-страница по «Зеленой химии» (химии в интересах устойчивого развития).
2. <http://himki-vaz.ru/> - сайт «Химия в современном мире».
3. <http://www.chemport.ru/> - химический портал ChemPort.Ru.
4. http://www.greenchemistry.ru/education/magister_prog.htm - сайт научно-образовательного центра "Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия".
5. <http://sci-lib.com/chemistry> – сайт «Химия. Новости химии».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.04.01 «Химия» по профилю подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»

Рабочую программу составил Н.А. Орлин проф. кафедры химии Орлин Н.А.

Рецензент А.В. Третьяков к.х.н., ст. науч. сотрудник ООО «БМТ»
Третьяков А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии

Протокол № 3/2 от 26.10 2015 года

Заведующий кафедрой химии Б.А. Кухтин Кухтин Б.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 04.04.01 «Химия»

Протокол № 3/2 от 28.10 2015 года

Председатель комиссии Б.А. Кухтин проф. Кухтин Б.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016 - 17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.17 года

Заведующий кафедрой

Кухтин

Рабочая программа одобрена на 2017 - 18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.17 года

Заведующий кафедрой

Кухтин

Рабочая программа одобрена на 2018 / 2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.18 года

Заведующий кафедрой

Кухтин

Рабочая программа одобрена на 2019 / 2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 11 от 3.07.19 года

Заведующий кафедрой

Кухтин