

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кубанский государственный университет»

Факультет химии и высоких технологий
Кафедра аналитической химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор, проф.

А.Г.Иванов

» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1 " ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ"

Направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

Профиль подготовки профиль 03.02.08 «Экология (химические науки)»

Квалификация аспиранта Преподаватель. Исследователь-преподаватель.

Кандидат химических наук


Форма обучения – заочная

г. Краснодар
2017

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 «Биологические науки» и на основании учебного плана основной образовательной программы по направлению 06.06.01 «Биологические науки», профиль 03.02.08 Экология (химические науки).

Составители:

 Киселева Наталия Владимировна, кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии.

 Цюпка Татьяна Григорьевна, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии 07.06.2017 г. протокол № 9.

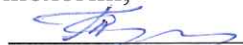
Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д.х.н., профессор



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий 27.06.2017 г. протокол № 5.

Председатель УМК
факультета химии и высоких технологий,
к.х.н., доцент



Т.П.Стороженко

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Зеленая химия и экология» является формирование у аспирантов представления о возможностях, роли и месте "зелёной химии" в современном естествознании; представление о связи зеленой химии и экологии, а также о вкладе, который зеленая химия вносит в осуществление устойчивого развития человечества.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомить с предпосылками создания зеленой химии, ее основными понятиями, кругом проблем, поднимаемых зеленой химией, научить аспирантов грамотно интерпретировать принципы «зелёной химии»;
- научить применению принципов «зеленой химии» в повседневной научной (химической) практике для рациональной и безопасной работы с химическими веществами, при выполнении химических экспериментов и разработке новых синтетических приёмов;
- дать основы совместного (комплексного) использования принципов "зелёной химии" в различных ситуациях.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Зеленая химия и экология» является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 06.06.01 «Биологические науки», профиль 03.02.08 Экология (химические науки).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения курса у аспирантов должно сформироваться знание принципов «зелёной химии» и понимание необходимости их соблюдения; умение применять принципы «зелёной химии» при выполнении химических экспериментов и разработке новых синтетических приёмов; культура обращения с веществами и материалами, как в масштабах химической лаборатории, так и социальной сферы; умение проводить оценку возможных рисков при неправильном обращении с химическими продуктами, веществами и материалами.

Для изучения курса «Зеленая химия и экология» аспирант должен знать:

- основы технологий снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- проблематику химии окружающей среды;
- принципы организации рационального использования ресурсов.

В ходе изучения дисциплины «Зеленая химия и экология» аспирант приобретает профессиональную компетенцию:

- способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности (ПК-3).

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей (указать организацию)
1	2	3	4	
1	Введение. Концепция устойчивого развития и три ее составляющие	Возникновение нового научного направления "зеленая" химия, причины и место зарождения. Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ. Ресурсо- и энергосбережение как предшественники идей «зеленой химии». Принципы зеленой химии. Новые подходы к использованию природных ресурсов. Критерии «зеленого» процесса. Взаимодействие "зеленой" химии и экологии. Концепция устойчивого развития. Устойчивое развитие как модель использования ресурсов. Ключевая роль химии в осуществлении устойчивого развития.	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
2	Экологическая химия.	Антропогенное воздействие на природу в целом и различные составляющие биосферы. Современная химическая промышленность. Ограниченность углеводородного сырья и источников. Возобновляемые источники химических веществ. Углекислый газ как потенциальный источник для химической промышленности. Особая роль углекислого газа с точки зрения круговорота углерода, глобального потепления и химического ресурса. Глобальные экологические проблемы. Основные виды экотоксикантов. Типы отходов. Принципы утилизации отходов (экономические и химические).	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
3	Новые химические технологии и источники энергии.	Оценка химических реакций и процессов с точки зрения зеленой химии. Количественные оценки в зеленой химии. Критерии выбора	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО

		<p>экологически безопасных исходных веществ, оценка экологической опасности промежуточных, побочных и целевых продуктов. Анализ жизненного цикла веществ и экологическая эффективность. Снижение энергозатрат как один из принципов зеленой химии.</p> <p>Каталитические «зеленые» процессы. Новые каталитические процессы получения фармакологических препаратов. Ферментативный катализ для производства основных химических продуктов. Ферментативные способы утилизации и отходов. Биотехнология и микробиологическая промышленность. Биодизельное топливо. Принципы выбора «зеленых» растворителей.</p>		
4	Ресурсосбережение	<p>Использование возобновляемых источников сырья. Возделывание полезных растений, процессы производства из возобновляемого сырья, органическая химия молекул, содержащихся в биомассе, процессы превращения этих молекул в зеленые продукты. Технологии переработки биомассы. Химические продукты на основе крахмала, целлюлозы, сахаров. Биосмазки. Полимеры в зеленой химии. Биопластмассы.</p>	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
5	Технология зеленых процессов	<p>Конструкторские концепции для предотвращения загрязнения окружающей среды. Практические примеры осуществления «зеленых» процессов. Примеры внедрения «зеленых» процессов в мировой промышленности. Каталитические процессы в тонком органическом синтезе. Каталитические процессы в производстве лекарств. Ферментативный катализ для производства основных химических продуктов и их превращений. Возобновляемое и ископаемое сырье и проблема парниковых газов. Безопасность лабораторного эксперимента. Российские и зарубежные стандарты экологической безопасности.</p>		ЦЛАТИ по ЮФО

		Задачи управления безопасностью химических производств как сложных иерархических объектов.		
--	--	--	--	--

4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	3 курс	4 курс	Всего
Общая трудоемкость	54	63	
Аудиторная работа:	8	12	20
<i>Лекции (Л)</i>	4	4	8
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	8	12
<i>Практические занятия (ПрЗ)</i>			
Самостоятельная работа:	46	51	97
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов	26	26	51
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	20	25	45
Подготовка и сдача экзамена	27		27
Вид итогового контроля	экзамен		

4.3. Разделы дисциплины, 3 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2					
1	Введение. Концепция устойчивого развития и три ее составляющие	13	1			12
2	Экологическая химия.	17	1			16
3	Новые химические технологии и источники энергии.	24	2	4		18
	<i>Итого:</i>	54	4	4		46

Разделы дисциплины, 4 курс

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
1	2					
4	Ресурсосбережение на основе зеленой химии	22	2			20

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоя-тельная работа
			Л	ЛР	ПрЗ	
5	Технология зеленых процессов	26	2	8	31	
	<i>Итого:</i>	63	4	8	51	

4.4. Лекционные занятия

3 курс

№	Тема	Час.
1.	<p>Возникновение нового научного направления "зеленая" химия, причины и место зарождения. Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ. Ресурсо- и энергосбережение как предшественники идей «зеленой химии». Возникновение понятия зеленой химии. Принципы зеленой химии. Новые подходы к использованию природных ресурсов. Критерии «зеленого» процесса.</p> <p>Взаимодействие "зеленой" химии и экологии. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Доклад «Наше общее будущее» Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и ее основной документ «Повестка дня на XXI век».</p> <p>Всемирный саммит ООН по устойчивому развитию (2002). Устойчивое развитие и города как природные системы. Устойчивое развитие как модель использования ресурсов. Ключевая роль химии в осуществлении устойчивого развития.</p>	1
2.	<p>Экологическая химия. Антропогенное воздействие на природу в целом и различные составляющие биосферы. Глобальные экологические проблемы: изменения климата, разрушение озонового слоя, глобальное загрязнение воздуха, загрязнение вод и снижение регулирующей роли мирового океана, загрязнение поверхности земли и нарушение природных ландшафтов, истощение ископаемых ресурсов. Основные виды экотоксикантов. Стойкие органические загрязнители. Пути снижения загрязнений. Типы отходов. Принципы утилизации отходов (экономические и химические). Принципиальные особенности утилизации производственных и бытовых отходов. Способы и схемы утилизации лабораторных отходов.</p>	1
3.	<p>Экологически чистые технологии. Оценка химических реакций и процессов с точки зрения зеленой химии. Количественные оценки в зеленой химии. Е-фактор, атомная эффективность и альтернативные параметры. Критерии выбора экологически безопасных исходных веществ, оценка экологической опасности промежуточных, побочных и целевых продуктов. Анализ жизненного цикла веществ и экологическая эффективность. Учет климатических особенностей при создании новых технологий. Потребление энергии в химических процессах. Снижение энергозатрат как один из принципов зеленой химии. Учет затрат энергии на всех стадиях получения химической продукции. Пути снижения энергозатрат на примере лабораторного эксперимента и в промышленной химии. Каталитические «зеленые» процессы. Гетерогенные каталитические процессы. Гомогенные каталитические процессы. Новые каталитические процессы получения фармакологических препаратов. Селективные процессы. Ферментативный катализ для производства основных химических продуктов. Фермента-</p>	2

	тивные способы утилизации и отходов. Альтернативные растворители. Принципы выбора «зеленых» растворителей. Вода. Сверхкритические растворители. Экспериментальные особенности осуществления процессов в суб- и сверхкритических средах. Ионные жидкости. Реакции без растворителей.	
--	---	--

4 курс

№	Тема	Час.
4.	Ресурсосбережение на основе зеленой химии. Использование возобновляемых источников сырья. Возделывание полезных растений, процессы производства из возобновляемого сырья, органическая химия молекул, содержащихся в биомассе - углеводы, жиры, белки, лигноцеллюлоза; важные процессы превращения этих молекул в зеленые продукты. Технологии переработки биомассы. Химические продукты на основе крахмала, целлюлозы, сахаров. Биосмазки. Полимеры в зеленой химии. Биоразлагаемые полимеры. Получение, использование. Утилизация отходов пластмасс в ценные продукты. Биопластмассы.	2
5.	Технология зеленых процессов. Конструкторские концепции для предотвращения загрязнения окружающей среды. Микрореакторная техника. Системы управления. Микроволновые технологии. Механохимическая активация. Фотохимия. Примеры цельных зеленых технологий. Завод «ЗФ». Оценка химических процессов в отношении сохранения ресурсов и защиты окружающей среды на практике Практические примеры осуществления «зеленых» процессов. Примеры внедрения «зеленых» процессов в мировой промышленности: использование сверхкритических растворителей компанией Tomas Swan, получение растворимого кофе, применение «зеленых» растворителей в процессах химической чистки и др. Каталитические процессы в тонком органическом синтезе. Каталитические процессы в производстве лекарств. Ферментативный катализ для производства основных химических продуктов и их превращений. Возобновляемое и ископаемое сырье и проблема парниковых газов. Токсичность химических веществ. Безопасность лабораторного эксперимента – общий подход и подход с точки зрения зеленой химии. Российские и зарубежные стандарты экологической безопасности. Химические принципы ликвидации аварий химических производств. Задачи управления безопасностью химических производств как сложных иерархических объектов. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий.	2

4.5. Лабораторные занятия

3 курс

№	Тема	Час.
1.	Определение класса опасности промышленных отходов	4

4 курс

№	Тема	Час.
2.	Каталитические зеленые процессы. Субкритическое извлечение биологически активных веществ из растительного сырья.	4
3.	Каталитические процессы в тонком органическом синтезе	4

5. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Интерактивные лекции	4
	ЛР	Групповые дискуссии, обсуждение результатов исследований, конференции	12
<i>Итого:</i>			16

Форма итоговой аттестации – экзамен.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Собеседование, доклады, экзамен.

Примерные темы докладов

1. Анализ атомной эффективности и E-фактора для заданного набора химических реакций.
2. Сравнение заданного набора промышленных процессов на основании критериев зеленой химии.
3. Анализ одного из технологических процессов в соответствии с принципами зеленой химии.
4. Анализ структуры и характера загрязнений на примере одного из предприятий химической промышленности. Оценка эффективности их утилизации.
5. Анализ одной задачи из лабораторного практикума с точки зрения зеленой химии. Необходимо предложить пути повышения эффективности реакции или замены альтернативной.
6. Оценка и выявление элементов зеленой химии в общих курсах химии на Химическом факультете МГУ (например, неорганической, органической, аналитической химии).
7. Оценка динамики применения стойких органических загрязнителей в промышленности и сельском хозяйстве.
8. Составление технологической схемы одной из технологий, основанных на использовании возобновляемых источников энергии или материалов.
9. Сравнение технологии получения одного и того же продукта (например, растворителя для красок) из ископаемого и возобновляемого сырья с позиций зеленой химии.

Вопросы к экзамену

- 1 Возникновение нового научного направления "зеленая" химия, причины и место зарождения. Роль и задачи "зеленой" химии на фоне производства и потребления химических веществ.
- 2 Ресурсо- и энергосбережение как предшественники идей «зеленой химии». Принципы зеленой химии. Критерии «зеленого» процесса.
- 3 Взаимодействие "зеленой" химии и экологии. Устойчивое развитие как модель использования ресурсов.
- 4 Экологическая химия. Антропогенное воздействие на природу в целом и различные составляющие биосферы. Глобальные экологические проблемы.
- 5 Основные виды экотоксикантов.
- 6 Типы отходов. Принципы утилизации отходов, способы и схемы.
- 7 Экологически чистые технологии. Оценка химических реакций и процессов с точки зрения зеленой химии.

- 8 Критерии выбора экологически безопасных исходных веществ, оценка экологической опасности промежуточных, побочных и целевых продуктов.
- 9 Учет климатических особенностей при создании новых технологий.
- 10 Потребление энергии в химических процессах. Снижение энергозатрат как один из принципов зеленой химии.
- 11 Каталитические «зеленые» процессы. Новые каталитические процессы получения фармакологических препаратов. Селективные процессы.
- 12 Альтернативные растворители. Принципы выбора «зеленых» растворителей.
- 13 Ресурсосбережение на основе зеленой химии. Использование возобновляемых источников сырья.
- 14 Технологии переработки биомассы. Полимеры в зеленой химии. Биопластмассы.
- 15 Технология зеленых процессов. Конструкторские концепции для предотвращения загрязнения окружающей среды.
- 16 Оценка химических процессов в отношении сохранения ресурсов и защиты окружающей среды на практике.
- 17 Практические примеры осуществления «зеленых» процессов.
- 18 Каталитические процессы в тонком органическом синтезе. Каталитические процессы в производстве лекарств.
- 19 Ферментативный катализ для производства основных химических продуктов и их превращений.
- 20 Возобновляемое и ископаемое сырье и проблема парниковых газов.
- 21 Токсичность химических веществ. Безопасность лабораторного эксперимента – общий подход и подход с точки зрения зеленой химии.
- 22 Российские и зарубежные стандарты экологической безопасности.
- 23 Химические принципы ликвидации аварий химических производств.
- 24 Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий.

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Кубанский госуниверситет»

Кафедра аналитической химии

Направление подготовки аспирантов – 06.06.01 Биологические науки

Профиль подготовки 03.02.08 Экология (химические науки)

Дисциплина «Зеленая химия и экология»

БИЛЕТ № 1

- 1 Каталитические «зеленые» процессы. Новые каталитические процессы получения фармакологических препаратов. Селективные процессы.
- 2 Российские и зарубежные стандарты экологической безопасности.

Зав. кафедрой
д-р хим. наук, профессор

З.А. Темердашев

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

7.1.1. Печатные издания основной литературы:

1. В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. Экология и охрана окружающей среды /-

Москва: КНОРУС, 2013. - 329 с.

2. Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении /- Изд. 3-е, перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 334 с.

3. Б. Б. Прохоров. Экология человека : учебник для студентов вузов /- 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 319 с.

4. В. Ф. Протасов. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России /- 3-е изд. - М.: [Финансы и статистика], 2011. - 671 с.

5. А. В. Городков, С. И. Салтанова. Экология визуальной среды /- Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. - 186 с.

7.1.2. Электронные издания основной литературы:

1. Околелова А. А., Егорова Г. С. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Издательство: ВолгГТУ. 2014

2. Общая и прикладная экология /Издательство «Лань».

3. Алиев Р.А., Авраменко А.А., Базилева Е.Д. Основы общей экологии и международной экологической политики /Издательство «Лань».

7.2. Дополнительная литература

7.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. Д.С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. – 334 с.

2. Богдановский Г.А. Химическая экология / - М. : Изд-во ун-та, 1994. - 237с.

3. Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. Радиоактивность окружающей среды : теория и практика : [учебное пособие для студентов вузов] /- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 286 с.

4. А. С. Степановских. Общая экология : учебник для студентов вузов /- 2-е изд., доп. и перераб. - М. : [ЮНИТИ-ДАНА] , 2005. - 687 с.

5. Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. Прикладная экология /3-е изд. - М.: Академический Проект : Гаудеамус, 2007. - 382 с.

6. Дж. Е.Джирард. Основы химии окружающей среды/ Пер. с англ. В.И.Горшкова под ред. В.А.Иванова. М., Физматлит, 2008. 639 с.

7.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Околелова А. А. Экология почв и ландшафтов. Учебное пособие для студентов технических вузов/ Издательство: Волгоградский государственный технический университет. 2014

2. Наумова Л.Г., Миркин Б.М. Краткий словарь понятий и терминов современной эко-

логии/Издательство «Лань».

3. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) /Издательство «Лань».

4. Другов Ю. С., Муравьев А. Г., Родин А. А. Экспресс-анализ экологических проб. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

5. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

6. Другов Ю. С., Родин А. А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

7. Лебедев А. Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды - М.: Техносфера, 2013 .

7.3. Перечень основных нормативных документов

1. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» N 7-ФЗ от 10.01.2002 г. (в ред. от 05.02.2007 г.);

2. Водный кодекс Российской Федерации № 74 ФЗ от 03.06.2006

3. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (утв. Приказом ГКЭ № 372 от 16 мая 2000 г.);

4. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, Вашингтон, Лондон, Мехико, Москва, от 29 декабря 1972 г., № 2594, ратиф. 15 декабря 1975 г. (СССР);

5. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте ООН. Экономический и Социальный Совет. Европейская экономическая комиссия. Финляндия. 25.02-01.03.1991 г. Подписана Правительством СССР 06.07.1991 г., период действия — с 06.07.1991 г. Подтверждено Правительством РФ от 13.01.1992 г. № Н-11, ГП МИД РФ;

6. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр, Хельсинки, 17.03.1992 г., ратиф. 18.03.1992 г., введена в действие Постановлением Правительства РФ от 13.04.1993 г. № 331;

7. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий, Хельсинки, 17.03.1992 г., ратиф. 18.03.1992 г., введена в действие с 04.11.1993 г. решением Правительства РФ от 04.11.1993 г. № 1118.;

8. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

9. ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правило контроля качества морских вод.

10. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы, Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природной воды. Общие технические требования.

11. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.

21. Методические указания № 40 по организации системы наблюдений и контроля за загрязнением морей и устьев рек.

7.4. Периодические издания

1. Безопасность в техносфере
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Биология внутренних вод
4. Биология моря
5. Водные ресурсы
6. Геоэкология
7. Журнал аналитической химии
8. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе
9. Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки
10. Известия ВУЗов. Серия: Химия и химическая технология
11. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
12. Океанология
13. Российский химический журнал
14. Сибирский экологический журнал
15. Экологические системы и приборы
16. Экологический вестник научных центров ЧЭС
17. Экология

7.5. Интернет-ресурсы

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>
2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru
Российское хемометрическое общество <http://rsc.chph.ras.ru>
3. www.scopus.com,
4. www.scirus.com
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru;
база нормативных документов;

6. ВНИИКИ, сайт: www.standards.ru; база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;

7. www.1gost.ru; база методик выполнения измерений

7.6. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические рекомендации аспирантам по организации изучения дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие аспирантов путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Методические рекомендации преподавателям по методике проведения основных

видов учебных занятий

Лекции

Методика чтения лекций

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине и должны решать следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;
- развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания аспирантов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Лабораторные занятия

Методика проведения лабораторных занятий

Целями проведения лабораторных работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение аспирантов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы аспирантов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению эксперимента предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех аспирантов график выполнения лабораторных работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности аспирантов к выполнению лабораторной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у аспирантов заготовленных протоколов проведения работы.

7.7. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Лицензионные компьютерные программы обработки данных программно-аппаратных

комплексов приборов: спектрофотометр AA-6800, Фурье-спектрометр инфракрасный IR Prestige-21, “Shimadzu”, Газовый хроматограф «Кристалл-2000М», спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICAP-6500Radial, «Термо», газовый хроматограф GC 2010 “Shimadzu”, жидкостный хроматограф LC 2010 “Shimadzu”, газовый хромато-масс-спектрометр GCMS-QP 2010 Plus “Shimadzu” и др.; Microsoft Office Excel, STATISTICA, электронные библиотеки «Wiley8 mass spectral library» и «NIST-05», интегрированные в программно-аппаратный комплекс прибора GCMS-QP 2010 Plus.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированные лаборатории с аналитическим оборудованием и подключенными к нему компьютерными средствами автоматизации и обработки данных;
- аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.