

**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. Т.А. Хагуров  
«25» сентября 2018 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ОД.1 Экология (химические науки)  
(кандидатский экзамен по специальности)**

Направление подготовки **06.06.01 «Биологические науки»**

Профиль подготовки профиль **03.02.08 «Экология (химические науки)»**

Квалификация аспиранта **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**  
**Кандидат химических наук**

Форма обучения – заочная

г. Краснодар  
2018

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего 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» по профилю 03.02.08 Экология (химические науки).

Составители:

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

  
Темердашев Зауаль Ахлоович, доктор химических наук, профессор  
кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии  
19.04.2018 г. протокол № 5.

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



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии  
и высоких технологий 20.04.2018 г. протокол № 5.

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



Т.П.Стороженко

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экология (химические науки) (кандидатский экзамен по специальности)» являются:

- изучение аспирантами тенденций развития современной химии, экоаналитического контроля, новых подходов к построению и оптимизации схем анализа объектов окружающей среды;
- формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих разрабатывать методологические основы установления состава и свойств различных природных объектов с учетом прогнозирования и улучшения экологической ситуации;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по профилю подготовки.

**Основными задачами** рабочей программы являются:

- ознакомление аспирантов с современными тенденциями развития методов и средств экоаналитического контроля;
- ознакомление аспирантов с современными инструментальными методами идентификации и количественной оценки компонентного состава экологических объектов;
- установление областей практического применения отдельных методов исследования и анализа для обеспечения экологического мониторинга;
- обсуждение концепции создания аналитических схем многоцелевого назначения, пригодных для экологического мониторинга экосферы.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Экология (химические науки) (кандидатский экзамен по специальности)» является компонентом вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 Экология (химические науки).

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения данной дисциплины аспиранты должны приобрести следующие знания, умения и навыки:

- **знание** основных принципов и подходов в реализации конкретных методов экоаналитического контроля;
- **умение** выстраивать аналитическую схему с учетом практической экологической задачи;
- **умение** анализировать ситуацию с целью выработки предложений по решению экологических задач;
- **владение** инструментальными методами и средствами для решения практических экологических задач.

## 4. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования

В ходе изучения дисциплины «Экология (химические науки) (кандидатский экзамен по специальности)» аспирант приобретает *профессиональные* компетенции:

- наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению (ПК-1);
- умение определять и оценивать экологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-2).



**Расшифровка компетенций в соответствии с картой компетенций основной образовательной программы:**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	<b>ПК-1</b>	наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению	возможности методов контроля и использовать полученную информацию для построения аналитических схем с учетом перспективных направлений их развития	использовать знания в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	технологиями планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
2	<b>ПК-2</b>	умение определять и оценивать экологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду	Принципы и методы оценки экологических аспектов антропогенного воздействия на окружающую среду	выявлять причины негативного воздействия на окружающую среду интерпретировать результаты анализа	навыками контроля и оценки антропогенного воздействия на окружающую среду

**Планируемые результаты обучения, характеризующие результаты, этапы формирования компетенций и критерии их оценивания**

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
<b>ПК-1:</b> наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в области современных методов экоаналитического контроля и готовность к их практическому применению			
<b>Пороговый</b>	частичное знание современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	фрагментарное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	фрагментарное применение технологий планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
<b>Базовый</b>	подходы и фрагментарное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования и оптимизации эксперимен-

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
	анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	тальных исследований в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
<b>Повышенный</b>	профессиональное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	сформированное умение использовать знания в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде	успешное и системное применение технологий планирования и оптимизации экспериментальных исследований в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
<b>ПК - 2: умение определять и оценивать экологические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду</b>			
<b>Пороговый</b>	фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	частично освоенное умение учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов и осуществлять выбор аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами	фрагментарным применением навыков обосновывать выбор метода аналитического контроля конкретного объекта окружающей среды, в том числе производственного
<b>Базовый</b>	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	в целом успешно, но содержащий отдельные пробелы осуществляемый учет особенностей проведения экспертных исследований для различных групп объектов и выбора аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами	в целом, успешным, но содержащим отдельные пробелы применения навыков обосновывать выбор способа пробоподготовки и метода аналитического контроля конкретного объекта окружающей среды, в том числе производственного
<b>Повышенный</b>	сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достиже-	сформированное умение учитывать особенности проведения экспертных исследований для различных групп объектов и осуществ-	успешным и систематическим применением навыков обосновывать выбор способа пробоподготовки и методами аналитиче-



Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
	ний, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	лять выбор аналитического метода в соответствии с поставленными практическими задачами	ского контроля конкретного объекта окружающей среды, в том числе производственного

#### 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	Аналитический цикл и стадии анализа	Организация экоаналитического контроля, кадровое обеспечение. Выбор метода и схемы контроля. Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Способы измерения аналитического сигнала, обработка результатов измерений, оптимизация схемы анализа, доказательство правильности результатов анализа. Метрологическое обеспечение количественного химического анализа.	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
2	Применение современных методов аналитической химии в экоаналитическом контроле. Спектральные методы	Принципы выбора метода исследования, основные требования к реализации анализа. Классификация спектральных методов анализа, возможности и ограничения применения в анализе объектов окружающей среды. Элементный анализ. Методы молекулярной спектроскопии в определении форм элементов.	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО

3	Методы масс-спектрометрии	Методы масс-спектрометрии в анализе объектов окружающей среды: преимущества и ограничения в анализе сложных матриц органической и неорганической природы. Изотопный анализ. Интерпретация масс-спектров, структурный анализ, элементный анализ органических веществ. Газовая и жидкостная хромато-масс-спектрометрия.	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
4	Методы определения суперэкоксикантов	Организация контроля суперэкоксикантов в объектах окружающей среды. Характеристика экооксикантов и методов их контроля. Чувствительность, точность и избирательность методов контроля. Классы приборов. Непрерывный и периодический контроль. Кинетические методы анализа. Биологические методы контроля. Технология скрининга. Радиологический контроль.	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
5	Химические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду	Эрозия почв. Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Методы вторичного использования отходов. Системы переработки отходов, совместимые с окружающей средой. Проблема качества продуктов питания. Понятие о "подлинности" пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО
6	Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды	Уровни систем мониторинга. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды в воздухе, воде, почве, растительности и продуктах питания. Область применения и перспективы развития химических, био-	Собеседование	ЦЛАТИ по ЮФО

		химических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических и лидарных методов мониторинга.		
7	Экологические аспекты деятельности промышленных предприятий	Иерархическая организация производственных процессов, общие закономерности производственных процессов. Экологическая политика развития производства. Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от вредных и ценных компонентов. Технологические схемы и установки очистки сточных вод от содержащихся в них поллютантов. Технология и оборудование рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	Собеседование	ЦЛТИ по ЮФО
8	Экологическая химия атмосферы	Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха Гигиенические критерии чистоты воздуха. Трансграничный перенос загрязнений. "Парниковый" эффект. Озонный защитный слой. Химико-технологические основы очистки газовых выбросов предприятий транспорта, химической промышленности, черной и цветной металлургии, тепловых электростанций.	Собеседование	ЦЛТИ по ЮФО
9	Экологическая химия гидросферы	Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды.	Собеседование	ЦЛТИ по ЮФО



	<p>Химия и экология природных вод. Общие представления о гидрохимии и гидробиологии. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах. Роль донных отложений в формировании качества водной среды. Процессы самоочищения водных экосистем. Свободные радикалы в природных водах. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах. Химико-биологические процессы в сточных водах. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды.</p>		
--	---	--	--

#### 4.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 курс обучения	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторная работа:</b>		
<i>Лекции (Л)</i>	8	8
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	10	10
<i>Практические занятия (ПрЗ)</i>	4	4
<b>Самостоятельная работа:</b>	158	158
Реферат (Р)		
Самостоятельное изучение разделов	78	78
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	80	80
Подготовка и сдача экзамена	36	36
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

### 4.3. Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Аналитический цикл и стадии анализа	21	2		1	18
2	Применение современных методов аналитической химии в экоаналитическом контроле. Спектральные методы	26		4	2	20
4	Методы определения суперэко-токсикантов	42	2	2		38
5	Химические аспекты антропогенного воздействия на окружающую среду	20	2	2		16
6	Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды	34	2	2		30
7	Экологические аспекты деятельности промышленных предприятий	37			1	36
	<i>Итого:</i>	180	8	10	4	158

### 4.4. Лекционные занятия

№	Тема	Час.
1.	Организация экоаналитического контроля, кадровое обеспечение. Выбор метода и схемы контроля. Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Способы измерения аналитического сигнала, обработка результатов измерений, оптимизация схемы анализа, доказательство правильности результатов анализа. Метрологическое обеспечение количественного химического анализа.	2
2.	Принципы выбора метода исследования, основные требования к реализации анализа. Классификация спектральных методов анализа, возможности и ограничения применения в анализе объектов окружающей среды. Элементный анализ. Методы молекулярной спектроскопии в определении форм элементов. Способы повышения чувствительности и селективности определений.	2
3.	Методы масс-спектрометрии в анализе объектов окружающей среды: преимущества и ограничения в анализе сложных матриц органической и неорганической природы. Изотопный анализ. Интерпретация масс-спектров, структурный анализ, элементный анализ органических веществ. Газовая и жидкостная хромато-масс-спектрометрия.	2
4.	Организация контроля суперэко-токсикантов в объектах окружающей среды. Характеристика экотоксикантов и методов их контроля. Биологическое действие и классы опасности веществ. Прямое и "скрытое" действие. Кумулятивный эффект. Чувствительность, точность и избирательность методов контроля. Классы приборов. Непрерывный и периодический контроль. Кинетические методы ана-	2



	лиза. Иммуно-химический и ферментативный методы анализа. Биологические методы контроля. Технология скрининга. Радиологический контроль.	
5.	Эрозия почв. Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Загрязнение почв пестицидами и другими поллютантами. Проблема биоудобрений и биологических методов борьбы с вредителями лесных массивов и сельскохозяйственных культур. Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Сжигание отходов. Технология складирования отходов. Методы вторичного использования отходов (сельскохозяйственные методы, компостирование мусора и ила очистных сооружений, пиролиз отходов и др.). Системы переработки отходов, совместимые с окружающей средой. Проблема качества продуктов питания. Понятие о "подлинности" пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.	2
6.	Уровни систем мониторинга: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды (ПДК, ПДВ, ПДУ, ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности и продуктах питания. Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических и лидарных методов мониторинга.	2
7.	Иерархическая организация производственных процессов, общие закономерности производственных процессов. Экологическая политика развития производства: комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов, создание замкнутых производственных циклов, комбинирование и кооперация производств. Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от вредных и ценных компонентов. Технологические схемы и установки очистки сточных вод от содержащихся в них поллютантов механическими, химическими, физико-химическими, биохимическими и др. методами. Технология и оборудование рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.	2
8.	Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (аэрозоли, диоксид серы, окислы азота, угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения). Эмиссия (выделение) и иммисия (накопление) вредных веществ. Гигиенические критерии чистоты воздуха. Трансграничный перенос загрязнений. "Парниковый" эффект. Озонный защитный слой. Химико-технологические основы очистки газовых выбросов предприятий транспорта, химической промышленности, черной и цветной металлургии, тепловых электростанций.	2
9.	Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Потребность в воде (использование воды и водопотребление). Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды. Химия и экология природных вод. Общие представления о гидрохимии и гидробиологии. Атропогенное эвтрофирование водоемов. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды. Роль донных отложений в формировании качества водной среды. Процессы самоочищения водных экосистем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды. Физико-химические процессы на границе раздела фаз.	2



<p>Химическое и микробиологическое самоочищение. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения. Свободные радикалы в природных водах. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах. Химико-биологические процессы в сточных водах. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод. Экохимические требования к очистке сточных вод. Особенности биохимической очистки сточных вод. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод. Методы локальной очистки сточных вод.</p>
---

#### 4.5. Лабораторные занятия

№	Тема	Час.
1.	Спектральный анализ природных вод. Определение элементного состава	4
2.	Определение пестицидов в почве методом масс-спектрометрии	4
3.	Определение содержания ПАУ в составе нефтепродуктов	4
4.	Анализ промышленных выбросов в атмосферу	4
5.	Применение электрохимических сенсоров в контроле качества воды	2

#### 5. Образовательные технологии

Курс	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Интерактивные лекции	8
	ЛР	Групповые дискуссии, обсуждение результатов исследований.	8
	ПР	Конференции	8
<i>Итого:</i>			24

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Собеседование, доклады по применению физико-химических и физических методов исследования к анализу экологических объектов в научно-исследовательской работе по тематике диссертационной работы, экзамен.

##### Примерные темы докладов

- 1 Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты.
- 2 Оценка достоверности результатов анализа пищевых продуктов.
- 3 Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды.
- 4 Экологическая политика развития производства: комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов, создание замкнутых производственных циклов, комбинирование и кооперация производств.
- 5 Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических и лидарных методов мониторинга.
- 6 Проблема качества продуктов питания. Понятие о "подлинности" пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.



### Вопросы к экзамену

- 1 Организация экоаналитического контроля, кадровое обеспечение.
- 2 Выбор метода и схемы контроля. Основные методы и приборы контроля.
- 3 Способы измерения аналитического сигнала, обработка результатов измерений, оптимизация схемы анализа.
- 4 Метрологическое обеспечение количественного химического анализа.
- 5 Принципы выбора метода исследования, основные требования к реализации анализа.
- 6 Классификация спектральных методов анализа, возможности и ограничения применения в анализе объектов окружающей среды.
- 7 Элементный анализ.
- 8 Методы молекулярной спектроскопии в определении форм элементов. Способы повышения чувствительности и селективности определений.
- 9 Методы масс-спектрометрии в анализе объектов окружающей среды: преимущества и ограничения в анализе сложных матриц органической и неорганической природы.
- 10 Интерпретация масс-спектров, структурный анализ, элементный анализ органических веществ. Газовая и жидкостная хромато-масс-спектрометрия.
- 11 Организация контроля суперэкотоксикантов в объектах окружающей среды. Характеристика экотоксикантов и методов их контроля.
- 12 Кинетические методы анализа. Технология скрининга.
- 13 Проблемы загрязнения почвенных экосистем.
- 14 Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов.
- 15 Проблема качества продуктов питания. Понятие о "подлинности" пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.
- 16 Уровни систем мониторинга: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды.
- 17 Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических и лидарных методов мониторинга.
- 18 Иерархическая организация производственных процессов, общие закономерности производственных процессов. Экологическая политика развития производства.
- 19 Аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от вредных и ценных компонентов.
- 20 Технологические схемы и установки очистки сточных вод
- 21 Технология и оборудование рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.
- 22 Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли.
- 23 Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха Гигиенические критерии чистоты воздуха. Трансграничный перенос загрязнений.
- 24 Химико-технологические основы очистки газовых выбросов предприятий транспорта, химической промышленности, черной и цветной металлургии, тепловых электростанций.
- 25 Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Стандарты качества воды.
- 26 Химия и экология природных вод. Атропогенное эвтрофирование водоемов. Роль донных отложений в формировании качества водной среды.
- 27 Процессы самоочищения водных экосистем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах.
- 28 Химико-биологические процессы в сточных водах. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод.
- 29 Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки.

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 «Экология (химические науки) (кандидатский экзамен по специальности)»**

**БИЛЕТ № 1**

- 1 Технологические схемы и установки очистки сточных вод.
- 2 Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха Гигиенические критерии чистоты воздуха. Трансграничный перенос загрязнений.

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. Б.Б. Прохоров. Экология человека: учебник для студентов вузов /- 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 319 с.
2. В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. Экология и охрана окружающей среды /- Москва: КНОРУС, 2013. - 329 с.
3. Дж. Е. Джирард. Основы химии окружающей среды / пер. с англ. В. И. Горшкова под ред. В. А. Иванова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 640 с.
4. Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. Прикладная экология /3-е изд. - М.: Академический Проект : Гаудеамус, 2007. - 382 с.
5. В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. Прикладная экология / М.: Академия, 2008. - 600 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. Алиев Р.А., Авраменко А.А., Базилева Е.Д. Основы общей экологии и международной экологической политики /Издательство «Лань».
3. Другов Ю. С., Родин А. А. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

**7.2. Дополнительная литература**

**7.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:**

1. М. Отто. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544 с.  
Богдановский Г.А. Химическая экология / - М. : Изд-во ун-та, 1994. - 237с.
2. 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. - 334с.
3. В. В. Снакин Экология и охрана природы: словарь-справочник /под ред. А. Л. Яншина. - М.: Академия, 2000. - 384 с.



### 7.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Околелова А. А., Желтобрюхов В. Ф. Нефтепродукты в почвах и методы их анализа/ Издательство: Волгоградский государственный технический университет. 2014
2. Другов Ю. С., Муравьев А. Г., Родин А. А. Экспресс-анализ экологических проб. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
3. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
4. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 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. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г. (в ред. от 25.10.2006 г.) с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01.01.2007.
4. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ от 23.11.1995 г. (в ред. от 18.12.2006 г.)
5. Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» № 155-ФЗ от 13.07.1998 г. (в ред. от 29.12.2004 г.)
6. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (утв. Приказом ГКЭ № 372 от 16 мая 2000 г.);
7. 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);
8. 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;
9. 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;
10. 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.;
11. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и понятия.
12. ГОСТ 17.1.1.02-77 Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов.
13. ГОСТ 17.1.3.02-77 Охрана природы. Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ.
14. ГОСТ 17.1.3.05-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
15. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
16. ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правило контроля качества морских вод.
17. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.
18. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

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

20. 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.

### 7.3. 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. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
10. Океанология
11. Экологические системы и приборы
12. Экология

### 7.4. Интернет-ресурсы

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>
  2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология [www.anchem.ru](http://www.anchem.ru)
- Российское хемометрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>
3. [www.scopus.com](http://www.scopus.com),
  4. [www.scirus.com](http://www.scirus.com)
  5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, [www.gost.ru](http://www.gost.ru); база нормативных документов;
  6. ВНИИКИ, сайт: [www.standards.ru](http://www.standards.ru); база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;
  7. [www.1gost.ru](http://www.1gost.ru); база методик выполнения измерений

### 7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

#### 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.

### **7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Лицензионные компьютерные программы обработки данных программно-аппаратных комплексов приборов: спектрофотометр АА-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.