

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.



2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.02 МЕТОДЫ ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Программа подготовки прикладная

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Методы экоаналитического контроля» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составила:

Н.В. Киселева, доцент кафедры аналитической химии, кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Методы экоаналитического контроля» утверждена на заседании кафедры (разработчика) аналитической химии Протокол № 9 от 7 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.

Рабочая программа дисциплины «Методы экоаналитического контроля» рассмотрена на заседании кафедры (разработчика) аналитической химии Протокол № 9 от 7 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 5 от 27 июня 2017 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.

Рецензент:

Заместитель директора ФГБУ «ЦЛАТИ по ЮФО» Яценко В.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью учебной дисциплины «Методы экоаналитического контроля» является изучение студентами современных тенденций развития современной экоаналитической химии, новых подходов к построению и оптимизации аналитических схем, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих разрабатывать методологические основы установления состава и свойств экологических объектов с учетом их прогнозирования и улучшения.

1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами курса являются:

- ознакомление студентов с современными инструментальными методами идентификации и количественной оценки компонентного состава объектов окружающей среды;
- установление областей практического применения отдельных методов исследования и анализа.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы экоаналитического контроля» относится к блоку дисциплин по выбору вариативной части учебного плана. Для ее освоения требуются знания основ аналитической химии, принципов реализации инструментальных методик анализа в рамках дисциплины «Аналитическая химия».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-11, ПК-12.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	основные принципы и подходы к реализации конкретных методов анализа	обосновывать выбор конкретных методик анализа для целей экоаналитического контроля с учетом имеющихся практических навыков	основными аналитическими методами исследования химических веществ и реакций с учетом их возможностей для анализа экологических объектов
2	ОПК-3	Способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин	фундаментальные принципы реализации отдельных мето-	выстраивать аналитическую схему с учетом практической	приемами практического применения фундаменталь-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		в профессиональной деятельности	дов анализа	задачи анализа	ных основ аналитических методов при построении аналитических схем
3	ПК -11	Владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения.	- структуру и функционал аналитических служб и лабораторий на промышленных предприятиях.	- составлять планы работы, распределять обязанности и ответственность и работников структурного подразделения.	- навыками планирования и организации работы структурного подразделения
4	ПК-12	Способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Принципы разработки должностных инструкций и документированных процедур, регламентирующих работу экоаналитической службы	Определять ответственность и оценивать последствия принятых решений	Навыками принятия решений в соответствии с регламентом работы экоаналитической службы

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
Контактная работа, в том числе:	56,2	56,2			
Аудиторные занятия (всего):	54	54			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия			-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	10,8	10,8	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			-	-	-
Реферат			-	-	-

Подготовка к текущему контролю		5	5	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	56,2	56,2			
	зач. ед	2	2			

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	
1	2	3	4	5	6
1	Аналитический цикл и стадии анализа объектов окружающей среды	10	2	6	2
2	Спектральные методы анализа в экоаналитическом контроле	14	4	8	2
3	Методы масс-спектрометрии в экоаналитическом контроле	16	4	6	4
4	Методы определения суперэко-токсикантов	15,8	4	8	3,8
5	Радиологический анализ природных объектов	10	2	6	2
6	Организация экоаналитического контроля	6	2	2	2
7	Итого по дисциплине	69,8	18	36	15,8
	КСР	2			2
	ИКР	0,2			0,2
	<i>Всего:</i>	72			

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Аналитический цикл и стадии анализа объектов окружающей среды	Выбор метода и схемы анализа, подготовка пробы, получение аналитической формы. Вещественный анализ. Измерение аналитического сигнала, обработка результатов измерений, оптимизация схемы анализа, доказательство правильности результатов анализа. Метрологическое обеспечение количественного химического анализа. Хемометрика.	Собеседование
2	Спектральные методы анализа в	Классификация спектральных методов анализа. Атомная и молекуляр-	Собеседование

	экоаналитическом контроле	ная спектроскопия. Эмиссионные и абсорбционные методы анализа. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Метод холодного пара и гидридный методы. Рентгеновские методы анализа. Колебательная спектроскопия, КР-спектроскопия. Люминесцентные методы анализа, их классификация, теоретические основы, особенности и применение. Эффект Шпольского. Анализ экологических объектов	
3	Методы масс-спектрометрии в экоаналитическом контроле	Методы масс-спектрометрии в экоаналитическом контроле. Масс-спектрометрия неорганических веществ. Способы ионизации и способы разделения осколочных ионов (магнитно-секторный, квадрупольный, времяпролетный, ионная ловушка). Изотопный анализ. Масс-спектрометрия органических веществ: ионизация электронным ударом, химическая ионизация, полевая десорбция, ионизация при атмосферном давлении и др. Масс-спектрометры с двойной фокусировкой. Тандемная масс-спектрометрия. Интерпретация масс-спектров, структурный анализ, элементный анализ органических веществ. Газовая хромато-масс-спектрометрия. Жидкостная хромато-масс-спектрометрия, ионизация термо- и электрораспылением. Анализ объектов окружающей среды	Собеседование
4	Методы определения суперэко-токсикантов	Иммуно-химический и ферментативный методы анализа. Методы хромато-масс-спектрометрии в определении многокомпонентных смесей сложного состава и анализе сложных природных матриц. Технология скрининга.	Собеседование
5	Радиологический анализ природных объектов	Активационный анализ. Разрешение, точность, аппаратное оформление. Радиохимическое разделение. Метод изотопного разбавления. Элементный нейтронно-активационный анализ.	Собеседование
6	Организация экоаналитического контроля	Организация экоаналитического контроля. Функции и структура эколого-аналитического подразделения предприятия, регламент деятельности. Обеспечение компетентности. Обеспечение достоверности резуль-	Собеседование

		татов анализа	
--	--	---------------	--

2.3.2 Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

2.3.3 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Темы практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Аналитический цикл и стадии анализа объектов окружающей среды	Выбор метода и схемы анализа экологических объектов, получение аналитической формы, оптимизация схемы анализа, Метрологическая оценка результатов	Устный опрос
2.	Спектральные методы анализа в экоаналитическом контроле	Определение элементного состава природных объектов, валовый анализ. Определение подвижных форм элементов в почве. Метод холодного пара в определении ртути.	Устный опрос
3.	Методы масс-спектрометрии в экоаналитическом контроле	Идентификация органических соединений в составе природных объектов методами масс-спектрометрии. Оптимизация аналитических процедур для повышения чувствительности определения. Газовая и жидкостная хромато-масс-спектрометрия в анализе объектов окружающей среды.	Устный опрос
4.	Методы определения суперэко-токсикантов	Методы определения суперэко-токсикантов, предварительный скрининг. Идентификация компонентов в реальных объектах. Возможности, преимущества и недостатки методов анализа в зависимости от природы анализируемого объекта	Устный опрос
5.	Радиологический анализ природных объектов	Методы радиологического анализа в экоаналитическом контроле	Устный опрос
6.	Организация экоаналитического контроля	Организация эколого-аналитического контроля на предприятии. Обеспечение компетентности. Контроль качества результатов.	Устный опрос

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	---------	---

	Подготовка к выполнению лабораторных работ, подготовка к выполнению практических заданий по разделам дисциплины	1. Отто М. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544. 2. Прикладной химический анализ: Практическое руководство/под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Московского госуниверситета. 2010. 3. Аналитическая химия : учебник для студентов вузов : в 3 т. /под ред. Л. Н. Москвина. [И. Г. Зенкевич и др.]. - М.: Академия, 2008. - 300 с. 4. В.С.Антонов, Г.И.Беков, М.А.Большов и др. Лазерная аналитическая спектроскопия. М.: Наука, 1986. 5. Аналитическая химия. Проблемы и подходы (в 2-х т.), под. ред. Кельнера Р., Мерме Ж.-М., Отто М. Видмер Г.М., пер. с англ., М., Мир АСТ, 2004. 6 МУ по организации самостоятельной работы студентов
--	---	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: проведение лекций как с использованием мультимедийного оборудования, так и без, метод малых групп, разбор практических задач, групповые дискуссии, обсуждение результатов.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	ПР	Метод малых групп, групповые дискуссии, разбор практических задач, обсуждение результатов.	18
<i>Итого:</i>			18

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности.

сти инвалида, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине проводится текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль осуществляют путем проведения опросов студентов на практических занятиях. Промежуточный контроль осуществляют в виде зачета в конце семестра. На зачете студентам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости проводится в форме опроса, решения ситуационных задач, собеседования по применению физико-химических методов анализа для оценки характеристик экологических объектов.

Примеры вопросов для проведения текущего контроля:

Возможности газовой хромато-масс-спектрометрии в анализе природных объектов. Оценка достоверности результатов анализа объектов окружающей среды.

Проблемы жидкостной хромато-масс-спектрометрии в экологическом контроле.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

- 1 Колебательная спектроскопия, теория и практика метода. Фурье-преобразование спектра. Рассеяние излучения, метод КР.
- 2 Принципы и возможности групповой идентификации органических соединений. Возможности метода хромато-масс-спектрометрии.
- 3 Способы разделения ионов по массовым числам, разрешающая способность приборов.
- 4 Масс-спектрометрия органических соединений.
- 5 Масс-спектрометрия неорганических веществ.
- 6 Контроль правильности результатов количественного химического анализа.
- 7 Доказательство правильности результатов анализа. Методологические основы.
- 8 Методы атомно-абсорбционной спектроскопии: возможности и способы повышения эффективности.
- 9 Иммунохимические методы анализа экотоксикантов.
- 10 Люминесцентные методы анализа. Эффект Шпольского.
- 11 Построение схем анализа экологических объектов.
- 12 Радиологические методы контроля.
- 13 Суперэкотоксиканты, классификация. Основные методы определения.
- 14 Метрологическое обеспечение количественного химического анализа.
- 15 Методы элементного анализа.
- 16 Методы капиллярного электрофореза: принципы реализации и возможности.
- 17 Ферментативные методы анализа в экоаналитическом контроле.
- 18 Методы экспресс-анализа. Скрининг. Сорбционно-кинетические тест-методы анализа.
- 19 Основные тенденции развития современной экоаналитической химии.
- 20 Гибридные методы анализа, особенности и преимущества.
- 21 Молекулярная спектроскопия, вещественный анализ природных объектов.

22 Атомно-абсорбционная спектроскопия с электротермической атомизацией как средство расширения возможностей экоаналитического контроля.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование

слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Критерии оценки: «зачтено» выставляется в том случае, если студент демонстрирует следующие знания, умения и навыки:

знает фрагментарно (на уровне понятий) отдельные методы исследования химических веществ, основные понятия естественнонаучных дисциплин, основные фундаментальные химические понятия;

умеет проводить химические эксперименты с помощью указанных аналитических методов исследования химических веществ, получать результаты научных экспериментов и объяснять их с использованием фундаментальных химических понятий;

владеет навыками проведения химических экспериментов по заданной программе, методами представления и обобщения экспериментальных данных с использованием фундаментальных химических понятий, методами обработки экспериментальных данных.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

1 Основы аналитической химии / Под ред. акад. Золотова Ю.А.-М.: Академия, 2010

2.Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. В 2-х т. М. Бинوم. 2009.

3. Власова, Е.Г. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Власова, А.Ф. Жуков, И.Ф. Колосова, К.А. Комарова ; под ред. Петрухина О.М., Кузнецовой Л.Б.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 467 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97407>. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Дополнительная литература

1.Отто М. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544.

2. Прикладной химический анализ: Практическое руководство/под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Московского госуниверситета. 2010.

3. Аналитическая химия : учебник для студентов вузов : в 3 т. /под ред. Л. Н. Москвина. [И. Г. Зенкевич и др.]. - М. : Академия, 2008. - 300 с.

4. Аналитическая химия. Проблемы и подходы (в 2-х т.), под. ред. Кельнера Р., Мерме Ж.-М., Отто М., Видмер Г.М., пер. с англ., М., Мир АСТ, 2004.

5. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 640 с. —

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1494>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания

Журнал аналитической химии; Заводская лаборатория. Диагностика материалов.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы)

www.cntd.ru

Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов <http://www.webofscience.com>

Библиографическая и реферативная база данных

<https://www.scopus.com>

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии -

<http://protect.gost.ru>

База данных научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru

7 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические рекомендации студентам по организации изучения дисциплины

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующими индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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.

Подготовка к занятиям семинарского типа

Получите у преподавателя план семинарского занятия и в соответствии с темой подготовьтесь к ответам на вопросы, используя конспекты лекций и рекомендованную преподавателем основную и дополнительную литературу по рассматриваемой теме. Отдельные разделы можно законспектировать, пересказать подготовленный материал.

Методические рекомендации преподавателям по методике проведения основных видов учебных занятий

Лекции

Методика чтения лекций

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

– изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;

– развить у студентов 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 студентов 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 вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций при проведении практических занятий

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

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, «Termo», 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.

Расчетная компьютерная программа «Excel».

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 425С, оснащенная презентационной техникой (при необходимости): NotebookAser со звуковыми колонками. Мультимедиа-проектор PLC-XW20A. Экран.
2.	Семинарские занятия	Лаборатория 242С, укомплектованная специализированной мебелью. Ознакомительно: 236С, 238С, 237С, 249С. (спектрометр инфракрасный, спектрометр LEKI, хроматограф, рН-метры -2шт., фотоколориметры-2шт., кондуктометр, рефрактометр, центрифуга, холодильная камера, весы аналитические, весы лабораторные; а также спектро-

		фотометр 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).
3.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 242С
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 242С, 430С, 425С
6.	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов осуществляется в читальных залах библиотеки КубГУ, зале реферативных журналов, вычислительном центре КубГУ, Интернет-центре, а также других аудиториях факультета химии и высоких технологий с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации