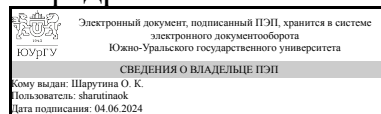


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



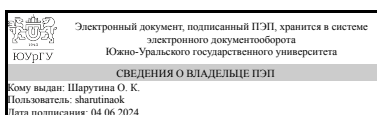
О. К. Шарутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.04 Химические методы контроля качества объектов окружающей среды**  
**для направления 04.03.01 Химия**  
**уровень Бакалавриат**  
**профиль подготовки Химия**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия**

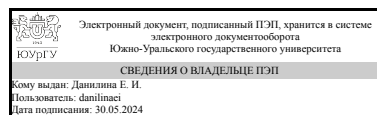
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
к.хим.н., доц., доцент



Е. И. Данилина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины – теоретическое и практическое применение общих положений аналитической химии как базовой дисциплины подготовки химиков к специфическому анализу объектов окружающей среды для характеристики ее антропогенного загрязнения. При ее реализации предполагается решение следующих задач: 1. Добиться прочного усвоения студентом знаний о поведении химических веществ в окружающей среде на основе системного подхода и взаимовлияния факторов, о принципах нормирования поллютантов. 2. Сформировать уверенные умения в области теоретических и практических основ пробоотбора, пробоподготовки и анализа разнообразных объектов окружающей среды с целью контроля нормируемого содержания химических веществ, интерпретации результатов аналитического определения с учетом особенностей объекта окружающей среды и загрязнения. 3. Научить студента навыкам аналитического эксперимента, обращению с реактивами, аналитическими приборами и оборудованием, характерным для распространенных методов химического контроля качества объектов окружающей среды, на примере аналитических определений для количественного анализа загрязнений различной природы в разнообразных объектах окружающей среды.

## Краткое содержание дисциплины

Характеристика хемосферы и постоянного взаимодействия химических веществ, поступающих в окружающую среду, с ее естественными компонентами, изучение распределения и превращения веществ на основе принципов хемодинамики. Характеристика основных компонентов окружающей среды (воздуха, воды и почвы). Описание методов контроля и управления качеством окружающей среды, идентификации и количественного определения типичных загрязнителей по различным объектам окружающей среды (воздушных сред, природных и сточных вод, почв различного характера). Основные теоретические вопросы курса представлены в лекционном материале. Закрепление теоретического курса и приобретение практических навыков производится на лабораторных занятиях, представляющих собой примеры аналитического определения характерных загрязнителей, начиная с пробоотбора и пробоподготовки, заканчивая количественным расчетом концентрации загрязнителя и интерпретацией результата.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: систему стандартов и пороговых значений для характеристики допустимого влияния человека на окружающую среду, разнообразие объектов окружающей среды для анализа Имеет практический опыт: выбора метода химического анализа для проведения контроля качества имеющегося объекта
ПК-2 Способен осуществлять контроль качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знает: основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и

химического назначения	качества количественного анализа Умеет: выполнять стандартные анализы различными методами по предлагаемым методикам
------------------------	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Правоведение, Молекулярная спектроскопия, Прикладная метрология, Аналитическая химия	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Молекулярная спектроскопия	Знает: особенности оптических свойств различных химических соединений, возможности распространенных модификаций методов молекулярной спектроскопии и области их практического применения Умеет: выбирать метод молекулярной спектроскопии в соответствии со способностью объекта поглощать излучение в определенных областях электромагнитного спектра Имеет практический опыт: фотометрических определений различных объектов в области технического анализа и интерпретации данных определения
Прикладная метрология	Знает: основные приемы метрологической обработки результатов количественного химического анализа, основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и качества количественного химического анализа Умеет: проводить метрологическую обработку экспериментальных данных в электронных таблицах, используя программное обеспечение, применять методики выполнения измерений при решении метрологических задач, возникающих в процессе деятельности аналитической лаборатории, согласно нормативным документам Имеет практический опыт: составления отчетов и протоколов контроля качества продукции в заданной форме, проведения метрологических исследований методики выполнения измерений для её аттестации
Аналитическая химия	Знает: расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического,

	<p>электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа, принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию, метрологические основы химического анализа</p> <p>Умеет: экспериментально реализовать прописку методики анализа, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования, составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории и корректно представлять результат аналитического определения, оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой</p> <p>Имеет практический опыт: решения типовых задач аналитической химии, обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач, объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов</p>
Правоведение	<p>Знает: основные правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции</p> <p>Умеет: анализировать текущее законодательство и планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом действующих правовых норм, определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения</p> <p>Имеет практический опыт: применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности, использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 94,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение
--------------------	-------	---------------

	часов	по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	84	84	
Лекции (Л)	42	42	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	42	42	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	49,5	49,5	
подготовка к допуску на лабораторную работу, написание отчета по результатам анализа объекта	14	14	
подготовка к экзамену	13,5	13,5	
решение задач по анализу объектов окружающей среды	7	7	
индивидуальная подготовка сообщение о методе анализа объекта: воздушных сред, природных и сточных вод, почвенных объектов	15	15	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Объекты окружающей среды, их характеристика	8	8	0	0
2	Контроль и управление качеством природной среды	6	6	0	0
3	Химический контроль качества воздушных сред	12	12	0	0
4	Химический контроль качества водных сред	32	8	0	24
5	Химический контроль качества почв	26	8	0	18

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Задачи и организация химического контроля объектов окружающей среды. Характеристика объектов: воздуха, воды, почвы. Определяемые компоненты как естественные и загрязняющие (ксенобиотики). Хемосфера, ее характеристика.	2
2	1	Распределение ксенобиотиков в окружающей среде. Перенос вещества с общим потоком массы в экосистеме. Перенос вещества между сферами, влияние свойств химического вещества. Количественное описание, хемодинамика.	2
3	1	Превращение ксенобиотиков в окружающей среде. Фотолиз. Окисление-восстановление и р е среды. Гидролиз как нуклеофильная реакция. Метаболические превращения. Роль биотрансформации в экосистемах, ее учет.	2
4	1	Примеры применения хемодинамики. Распределение и превращение пестицидов в окружающей среде. Распределение и превращение синтетических моющих средств в окружающей среде.	2

5	2	Контроль и управление качеством окружающей среды. Стандарты качества среды. Пороговая концепция. Предельно допустимая концентрация.	2
6	2	Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе. Экспериментальное определение. Расчетное определение.	2
7	2	Предельно допустимые концентрации вредных веществ в водах. Экспериментальное определение. Схема Черкинского. Допустимые остаточные количества вредных веществ в почвах.	2
8	3	Воздух как объект анализа, пробоотбор и пробоподготовка. Способы улавливания загрязняющих веществ, их связь с химическими свойствами и концентрацией загрязнителя.	2
9	3	Отбор проб аэрозольных загрязнителей воздуха. Аппаратура для активной дозиметрии и пассивной дозиметрии.	2
10	3	Идентификация загрязнителей воздуха. Цветные реакции, хроматографическая идентификация, хромато-масс-спектрометрия. Индикаторные трубки как приспособления для полуколичественного анализа.	2
11	3	Количественное определение загрязнителей воздуха. Приготовление стандартных смесей газов. Приготовление стандартных смесей аэрозолей. Калибровка детекторов. Автоматические средства контроля воздушной среды.	2
12-13	3	Примеры методик анализа выбранных веществ в различных объектах воздушных сред	4
14	4	Вода как объект анализа, пробоотбор и пробоподготовка. Общие правила отбора проб воды. Пробоотбор из различных водных объектов. Приборы и приспособления для отбора проб воды.	2
15	4	Отбор и консервирование проб воды для определения микроэлементов, определения органических веществ. Подготовка проб к анализу. Концентрирование микропримесей, особенности подготовки проб сточных вод.	2
16-17	4	Примеры методик анализа выбранных веществ в различных водных объектах (природных или сточных водах)	4
18	5	Почва как объект анализа, пробоотбор и пробоподготовка. Методы отбора и способы хранения проб почвы в зависимости от задачи анализа. Подготовка проб почвы для определения микроэлементов. Разложение почв для валового анализа микроэлементов	2
19	5	Определение подвижных форм микроэлементов в почвах. Методы выделения из почвы почвенного раствора. Подготовка проб почвы для анализа органических веществ.	2
20-21	5	Примеры методик анализа выбранных веществ в почвенных объектах различного назначения	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Определение обобщенных показателей качества природных вод. Анализ снежного покрова.	6
2	4	Определение растворенного в воде кислорода. Анализ питьевой воды.	6
3	4	Фотометрическое определение содержания фосфора в воде в виде	6

		ортофосфатов и полифосфатов. Анализ поверхностной (речной, озерной) воды.	
4	4	Определение массовой концентрации меди в питьевой воде с диэтилдитиокарбаматом натрия. Анализ водопроводной воды, накапливающейся в трубах.	6
5	5	Определение влагоемкостных характеристик и актуальной кислотности почвы	6
6	5	Определение сероводорода в почве. Анализ почвы, загрязненной органическими веществами или находившейся в анаэробных условиях.	6
7	5	Определение кальция и магния при совместном присутствии в водной вытяжке из почвы. Анализ почвенного объекта.	6

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к допуску на лабораторную работу, написание отчета по результатам анализа объекта	Данилина Е.И. Методические указания к лабораторным работам по химическому контролю объектов окружающей среды. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. – 63 с.	8	14
подготовка к экзамену	Топалова, О.В. Химия окружающей среды. [Электронный ресурс] / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90852">http://e.lanbook.com/book/90852</a> Егоров, В.В. Экологическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/49633">http://e.lanbook.com/book/49633</a> — Другов, Ю. С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред. Практич. рук. Ю. С. Другов, И. Г. Зенкевич, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний: Физматлит, 2005. - 752 с. ил.	8	13,5
решение задач по анализу объектов окружающей среды	Данилина Е.И. Методические указания к лабораторным работам по химическому контролю объектов окружающей среды. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. – 63 с.	8	7
индивидуальная подготовка сообщение о методе анализа объекта: воздушных сред, природных и сточных вод, почвенных объектов	Топалова, О.В. Химия окружающей среды. [Электронный ресурс] / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90852">http://e.lanbook.com/book/90852</a> Егоров, В.В. Экологическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа:	8	15

	<a href="http://e.lanbook.com/book/49633">http://e.lanbook.com/book/49633</a> — Другов, Ю. С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред. Практик. рук. Ю. С. Другов, И. Г. Зенкевич, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний: Физматлит, 2005. - 752 с. ил.		
--	--	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	КМ № 1. Пример методики анализа воздушных сред	10	10	Задание выполняется индивидуально. Студент выбирает методику анализа какого-либо вещества в том или ином объекте, относящемся к воздушным средам. По найденному материалу готовится презентация на 10 минут для выступления перед учебной группой. Максимальное число баллов - 10 баллов. Критерии оценки: 10 баллов: все пункты плана презентации раскрыты верно и подробно. За пропуск или неверное представление какого-либо из пунктов плана вычитается по 1 баллу, за частично верное представление - по 0,5 балла. 0 баллов - отсутствие презентации.	экзамен
2	8	Текущий контроль	КМ № 2. Пример методики анализа водных сред	10	10	Задание выполняется индивидуально. Студент выбирает методику анализа какого-либо вещества в том или ином объекте, относящемся к водным средам. По найденному материалу готовится презентация на 10 минут для выступления перед учебной группой. Максимальное число баллов - 10 баллов. Критерии оценки: 10 баллов: все пункты плана презентации раскрыты верно и подробно. За пропуск или неверное представление какого-либо из пунктов плана вычитается по 1 баллу, за частично верное представление - по 0,5 балла. 0 баллов - отсутствие презентации.	экзамен



3	8	Текущий контроль	КМ № 3. Пример методики анализа почвенных сред.	10	10	Задание выполняется индивидуально. Студент выбирает методику анализа какого-либо вещества в том или ином объекте, относящемся к почвенным средам. По найденному материалу готовится презентация на 10 минут для выступления перед учебной группой. Максимальное число баллов - 10 баллов. Критерии оценки: 10 баллов: все пункты плана презентации раскрыты верно и подробно. За пропуск или неверное представление какого-либо из пунктов плана вычитается по 1 баллу, за частично верное представление - по 0,5 балла. 0 баллов - отсутствие презентации.	экзамен
4	8	Текущий контроль	КМ № 4. Индивидуальное решение расчетных задач	21	21	КМ состоит из 7 задач. Задачи решаются вне аудиторных занятий и сдаются преподавателю одновременно. Каждая задача оценивается в 3 балла. Критерии оценивания: 3 балла: Получены верные ответы на вопросы задачи. 2 балла: Получены в основном верные ответы, однако не выдержана точность или некорректно представлен результат. 1 балл: Использованы верные теоретические положения, однако расчет привел к количественно неверным и некорректным результатам. 0 баллов: Ответы неправильные, основываются на неверных теоретических положениях, или ответы отсутствуют.	экзамен
5	8	Текущий контроль	КМ № 5. Практическое выполнение лабораторных работ	14	14	КМ состоит из 7 частей. Каждая часть соответствует практическому выполнению одного метода и оценивается в 2 балла. Критерии оценки практического выполнения лабораторной работы: 2 балла: Верное следование алгоритму методики, аккуратность в выполнении химических операций, тщательное соблюдение правил техники безопасности. 1 балл: Отсутствие нарушения алгоритма методики и правил ТБ, при неаккуратном выполнении химических операций, повлиявшем на результат анализа. 0 баллов: Грубое нарушение методики проведения анализа или правил ТБ, отсутствие результата анализа.	экзамен
6	8	Текущий контроль	КМ № 6. Отчет по лабораторной работе № 1	6	6	Критерии оценки отчета по лабораторной работе: 6 баллов: Полный и правильно оформленный отчет (аккуратность оформления	экзамен

						<p>результатов измерений, правильность вычислений, полная метрологическая обработка результатов и др.). 5 баллов: Правильно оформленный отчет с несущественными замечаниями. 4 балла: Отчет, оформленный в основном правильно, но с замечаниями по корректному представлению результатов. 3 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, несущественные погрешности вычислений, не полная метрологическая обработка результатов и др.) 2 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, существенные погрешности вычислений, отсутствие метрологической обработки результатов и др.) 1 балл: Наличие грубых ошибок в оформлении отчета свидетельствующих о непонимании сути работы. 0 баллов: Отсутствие отчета.</p>	
7	8	Текущий контроль	КМ № 7. Отчет по лабораторной работе № 2	6	6	<p>Критерии оценки отчета по лабораторной работе: 6 баллов: Полный и правильно оформленный отчет (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, полная метрологическая обработка результатов и др.). 5 баллов: Правильно оформленный отчет с несущественными замечаниями. 4 балла: Отчет, оформленный в основном правильно, но с замечаниями по корректному представлению результатов. 3 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, несущественные погрешности вычислений, не полная метрологическая обработка результатов и др.) 2 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, существенные погрешности вычислений, отсутствие метрологической обработки результатов и др.) 1 балл: Наличие грубых ошибок в оформлении отчета свидетельствующих о непонимании сути работы. 0 баллов: Отсутствие отчета.</p>	экзамен
8	8	Текущий контроль	КМ № 8. Отчет по лабораторной	6	6	Критерии оценки отчета по лабораторной работе: 6 баллов:	экзамен

			работе № 3			<p>Полный и правильно оформленный отчет (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, полная метрологическая обработка результатов и др.). 5 баллов: Правильно оформленный отчет с несущественными замечаниями. 4 балла: Отчет, оформленный в основном правильно, но с замечаниями по корректному представлению результатов. 3 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, несущественные погрешности вычислений, не полная метрологическая обработка результатов и др.) 2 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, существенные погрешности вычислений, отсутствие метрологической обработки результатов и др.) 1 балл: Наличие грубых ошибок в оформлении отчета свидетельствующих о непонимании сути работы. 0 баллов: Отсутствие отчета.</p>	
9	8	Текущий контроль	КМ № 9. Отчет по лабораторной работе № 4	6	6	<p>Критерии оценки отчета по лабораторной работе: 6 баллов: Полный и правильно оформленный отчет (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, полная метрологическая обработка результатов и др.). 5 баллов: Правильно оформленный отчет с несущественными замечаниями. 4 балла: Отчет, оформленный в основном правильно, но с замечаниями по корректному представлению результатов. 3 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, несущественные погрешности вычислений, не полная метрологическая обработка результатов и др.) 2 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, существенные погрешности вычислений, отсутствие метрологической обработки результатов и др.) 1 балл: Наличие грубых ошибок в оформлении отчета свидетельствующих о непонимании сути работы. 0 баллов: Отсутствие отчета.</p>	экзамен

10	8	Текущий контроль	КМ № 10. Отчет по лабораторной работе № 5	6	6	Критерии оценки отчета по лабораторной работе: 6 баллов: Полный и правильно оформленный отчет (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, полная метрологическая обработка результатов и др.). 5 баллов: Правильно оформленный отчет с незначительными замечаниями. 4 балла: Отчет, оформленный в основном правильно, но с замечаниями по корректному представлению результатов. 3 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, незначительные погрешности вычислений, не полная метрологическая обработка результатов и др.) 2 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, существенные погрешности вычислений, отсутствие метрологической обработки результатов и др.) 1 балл: Наличие грубых ошибок в оформлении отчета свидетельствующих о непонимании сути работы. 0 баллов: Отсутствие отчета.	экзамен
11	8	Текущий контроль	КМ № 11. Отчет по лабораторной работе № 6	6	6	Критерии оценки отчета по лабораторной работе: 6 баллов: Полный и правильно оформленный отчет (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, полная метрологическая обработка результатов и др.). 5 баллов: Правильно оформленный отчет с незначительными замечаниями. 4 балла: Отчет, оформленный в основном правильно, но с замечаниями по корректному представлению результатов. 3 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, незначительные погрешности вычислений, не полная метрологическая обработка результатов и др.) 2 балла: Наличие ошибок в оформлении отчета (не аккуратность оформления результатов измерений, существенные погрешности вычислений, отсутствие метрологической обработки результатов и др.) 1 балл: Наличие грубых ошибок в оформлении отчета свидетельствующих о непонимании	экзамен

						сути работы. 0 баллов: Отсутствие отчета.	
12	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	4	Критерии оценивания: 4 балла: Обучающимся даны полные и правильные ответы на 2 теоретических вопроса из различных тем курса, 1 расчетная задача решена правильно, даны верные ответы на дополнительные вопросы. 3 балла: Обучающимся даны ответы на 2 теоретических вопроса, однако в ответе допущены неточности; принцип решения расчетной задачи применен верно, имеются количественные ошибки в решении, даны верные ответы на дополнительные вопросы. 2 балла: Обучающимся даны ответы на 2 теоретических вопроса, свидетельствующие в основном о знании дисциплины, но отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, либо полно и правильно раскрыт 1 теоретический вопрос, расчетная задача решена неверно, ответы на дополнительные вопросы неполные или неверные. 1 балл: Обучающимся даны ответы на 2 теоретических вопроса, которые содержит ряд серьезных неточностей, отличающиеся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, расчетная задача не решена, дополнительные вопросы не раскрыты. 0 баллов: обучающимся даны принципиально неверные ответы на 2 теоретических вопроса или не даны вообще, расчетная задача не решена, ответы на дополнительные вопросы неверны.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Проведение экзамена не является обязательным, оценка студента выставляется по рейтингу текущего контроля, однако студент может повысить рейтинг, сдав на устном собеседовании два теоретических вопроса из списка контрольных вопросов, решив типовую расчетную задачу и ответив на дополнительные вопросы из разных разделов курса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
УК-2	Знает: систему стандартов и пороговых значений для характеристики допустимого влияния человека на окружающую среду, разнообразие объектов окружающей среды для анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: выбора метода химического анализа для проведения контроля качества имеющегося объекта						+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и качества количественного анализа	+	+	+	+	+							+
ПК-2	Умеет: выполнять стандартные анализы различными методами по предлагаемым методикам					+							+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Аналитическая химия: Проблемы и подходы Т. 2 В 2 т. Ред.: Р. Кельнер и др.; Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Мир: АСТ, 2004. - 728 с. ил.
2. Аналитическая химия: Проблемы и подходы Т. 1 В 2 т. Ред.: Р. Кельнер и др.; Пер. с англ. А. Г. Борзенко; Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Мир: АСТ, 2004. - 608 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Данилина Е.И. Методические указания к лабораторным работам по химическому контролю объектов окружающей среды. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. – 63 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Данилина Е.И. Методические указания к лабораторным работам по химическому контролю объектов окружающей среды. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. – 63 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Топалова, О.В. Химия окружающей среды. [Электронный ресурс] / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань,

		система издательства Лань	2017. — 160 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90852">http://e.lanbook.com/book/90852</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Данилина, Е. И. Химический контроль объектов окружающей среды Текст метод. указания к лаб. работам Е. И. Данилина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Хим. фак.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 61, [2] с. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000487480">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000487480</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Егоров, В.В. Экологическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/49633">http://e.lanbook.com/book/49633</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	405 (1а)	Специализированная лаборатория, обеспеченная современным химическим оборудованием. Набор имеющегося оборудования и реактивов позволяет реализовать в полном объеме все лабораторные работы, предусмотренные в рамках курса
Лекции	202 (1а)	Оборудование для проведения мультимедийных лекций: проектор, компьютер.