

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



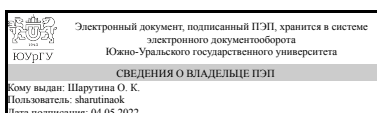
В. В. Авдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
**для направления** 05.03.06 Экология и природопользование  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Теоретическая и прикладная химия

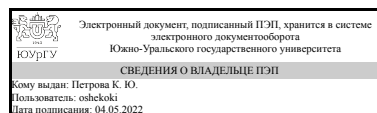
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

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



О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
к.хим.н., старший преподаватель



К. Ю. Петрова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение студентов теоретическим основам и практическим приемам основных химических и инструментальных методов анализа, умению проводить обработку результатов аналитических определений. Задачи дисциплины состоят: в овладении студентами основами теории аналитической химии и ознакомлении со всеми стадиями аналитического процесса; практическом овладении методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента; в умении студентов, на основании полученных теоретических знаний и практических навыков, правильно выбрать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках курса "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа" рассматриваются следующие разделы: Предмет и методы аналитической химии. Классификации методов анализа. Основные типы химических реакций, применяемых в анализе. Химические равновесия в реальных системах. Основные этапы химического анализа. Методы количественного химического анализа. Инструментальные методы химического анализа. Лабораторный практикум.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Знает: основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы метрологической обработки результатов анализа Умеет: проводить количественный анализ соединений с использованием физико-химических методов анализа; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений Имеет практический опыт: методами проведения химического анализа и метрологической оценки результатов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Общая и неорганическая химия, 1.О.14 Органическая химия, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	1.О.16 Коллоидная химия, ФД.03 Физико-химический анализ объектов окружающей среды, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.14 Органическая химия	Знает: основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач Умеет: планировать и организовать работу по решению задач, выполнению химического эксперимента Имеет практический опыт: поиска информации для решения поставленных задач, навыками осуществления химического эксперимента
1.О.13 Общая и неорганическая химия	Знает: основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии Умеет: обобщать полученные результаты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи Имеет практический опыт: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: базовые знания для сбора и обработки информации в области экологии и природопользования, основные методы сбора, обработки, систематизации и анализа информации в области экологии и природопользования, принципы проектирования и представления о профессиональной и научно-исследовательской деятельности Умеет: применять базовые знания физических и химических законов и анализа явлений для решения задач в области экологии и природопользования, формулировать задачи исследования природных сред Имеет практический опыт: использования знаний естественнонаучного и математического циклов для систематизации данных для решения задач в области экологии и природопользования, подготовки результатов научно-исследовательской деятельности для их распространения
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основы базовых знаний естественнонаучного и математического циклов для сбора информации и анализа данных в области экологии и природопользования, действующее законодательство в области экологии и природопользования Умеет: методами обработки информации при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования, формулировать задачи

исследования природных сред Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 146,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	288	180	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	80	48
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	0
Лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	141,25	89,75	51,5
Подготовка к экзамену	24,5	0	24,5
Подготовка к лабораторной работе: ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, ходом выполнения экспериментальной части. Оформление отчёта.	54	27	27
Подготовка к зачету.	12	12	0
Подготовка к практическому занятию: изучить теоретический материал по теме практического занятия, рассмотреть предложенные примеры, устно ответить на контрольные вопросы.	16	16	0
Подготовка к контрольной работе: выполнить домашнее задание – решить подборку задач по теме контрольной работы.	34,75	34,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	18,75	10,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и методы аналитической химии. Классификации методов анализа.	4	4	0	0
2	Основные типы химических реакций, применяемых в анализе. Химические равновесия в реальных системах.	12	4	8	0
3	Основные этапы химического анализа.	10	8	2	0
4	Методы количественного химического анализа	54	16	6	32
5	Инструментальные методы химического анализа	48	16	0	32

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Предмет и методы аналитической химии. Классификации методов анализа.	4
2	2	Основные типы химических реакций, применяемых в анализе. Химические равновесия в реальных системах.	4
3	3	Отбор пробы. Подготовка пробы к анализу.	4
4	3	Аналитический сигнал. Основные характеристики метода анализа. Погрешности химического анализа. Обработка результатов измерений.	4
5	4	Гравиметрический метод анализа	4
6	4	Титриметрический анализ. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе.	2
7	4	Способы титриметрических определений: прямое и обратное, титрование заместителя. Варианты титрования. Первичные и вторичные стандарты, требования к ним. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.	4
8	4	Индикаторы в титриметрии. Кислотно-основное титрование. Первичные стандарты для установления концентрации растворов кислот и оснований. Окислительно-восстановительное титрование. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, йодометрия, бихроматометрия.	4
9	4	Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование.	2
10	5	Общие принципы и классификация инструментальных методов. Способы расчета концентрации по величине аналитического сигнала в методе градуировочного графика, методах стандартов, методах добавок.	2
11	5	Электрохимические методы анализа. Общие теоретические принципы.	4
12	5	Электрохимические методы анализа. Классификация методов.	4
13	5	Оптические методы анализа. Классификация оптических методов, области применения разных методов.	4
14	5	Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Способы выражения концентраций растворов, используемые в титриметрии. Эквивалент.	2
2	2	Химические равновесия. Кислотно-основные равновесия. Сильные и слабые электролиты. Расчет pH.	2
3	2	Кислотно-основные равновесия. Буферные системы и определение pH буферных растворов. Гидролиз, расчет pH растворов солей.	2
4	2	Равновесия в растворах малорастворимых и комплексных соединений.	2
5	3	Статистическая обработка результатов определения.	2
6	4	Расчеты в гравиметрическом анализе.	2
7,8	4	Расчеты в титриметрическом анализе	4

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Вводное занятие. Техника проведения лабораторных работ.	4
2	4	Ацидиметрия.	4
3	4	Алкалиметрия.	4

4	4	Иодометрия.	4
5	4	Бихроматометрия.	4
6	4	Перманганатометрия. Ч. 1.	4
7	4	Перманганатометрия. Ч. 2.	4
8	4	Комплексонометрия.	4
9	5	Вводное занятие. Техника проведения лабораторных работ.	4
10	5	pH-метрия со стеклянным электродом.	4
11	5	Кондуктометрия.	4
12	5	Определение нитрата с ионоселективным электродом.	4
13	5	Определение кальция с ионоселективным электродом.	4
14	5	Амперометрическое титрование с двумя индикаторными электродами.	4
15	5	Хроматография.	4
16	5	Дифференциальные фотометрические методы.	4

#### 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 экзамену	Васильев, В. П. Аналитическая химия. Кн. 2 Физико-химические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям. С. 4-7, 10-90, 160-210, 292-341.	4	24,5
Подготовка к лабораторной работе: ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, ходом выполнения экспериментальной части. Оформление отчёта.	Данилина, Е. И. Титриметрический анализ : учеб. пособие для лаб. работ, с.1-54.	3	27
Подготовка к зачету.	Васильев, В. П. Аналитическая химия. Кн. 1 Титриметрические и гравиметрические методы анализа. Учебник для вузов по хим.-технол. специальностям. С. 5-29, 49-58, 68-81, 281-295.	3	12
Подготовка к лабораторной работе: ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, ходом выполнения экспериментальной части. Оформление отчёта.	Голованов, В. И. Физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа : учеб. пособие для лаб. работ, с.1-96.	4	27
Подготовка к практическому занятию: изучить теоретический материал по теме практического занятия, рассмотреть предложенные примеры, устно ответить на контрольные вопросы.	Данилина, Е. И. Расчеты в титриметрическом анализе: учеб. пособие, с. 3-68. Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие, с. 3-56. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие С.4-87, 179-188, 286-300.	3	16
Подготовка к контрольной работе:	Данилина, Е. И. Расчеты в	3	34,75

выполнить домашнее задание – решить подборку задач по теме контрольной работы.	титриметрическом анализе: учеб. пособие, с. 3-68. Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие, с. 3-56. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие, С.4-87, 179-188, 286-300.		
--------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

## 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	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	зачет
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 6 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.0 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 8 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 4.0 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении	зачет

						работы выставляется 0 баллов.	
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 6 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.0 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 8 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 4.0 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	зачет
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 9 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 4.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 5 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 2.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	зачет
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 8 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 4.0 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 6 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.0 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	зачет
6	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7	зачет



						вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	зачет
8	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	экзамен
9	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №9	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл	экзамен

						снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	
10	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №10	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	экзамен
11	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №11	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	экзамен
12	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №12	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу	экзамен

						отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	
13	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №13	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	экзамен
14	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №14	0,05	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла (всего 3.5 балла). Расчетная часть отчета включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла (всего 3.5 балла). 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	экзамен
15	3	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,1	3	Контрольная работа состоит из 3 задач, каждая задача оценивается в 1 балл, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы; неверно решенная задача - 0 баллов	зачет
16	3	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,1	3	Контрольная работа состоит из 3 задач, каждая задача оценивается в 1 балл, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы; неверно решенная задача - 0 баллов	зачет
17	3	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,1	3	Контрольная работа состоит из 3 задач, каждая задача оценивается в 1 балл, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы; неверно решенная задача - 0 баллов	зачет
18	3	Текущий контроль	Контрольная работа №4	0,1	3	Контрольная работа состоит из 3 задач, каждая задача оценивается в 1 балл, если получены верные расчетные формулы и	зачет

						числовые ответы; неверно решенная задача - 0 баллов	
19	3	Текущий контроль	Тест №1	0,08	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	зачет
20	3	Текущий контроль	Тест №2	0,08	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	зачет
21	3	Текущий контроль	Тест №3	0,08	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	зачет
22	3	Текущий контроль	Тест №4	0,08	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	зачет
23	3	Текущий контроль	Тест №5	0,08	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	зачет
24	4	Текущий контроль	Тест №6	0,1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	экзамен
25	4	Текущий контроль	Тест №7	0,1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	экзамен
26	4	Текущий контроль	Тест №8	0,1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	экзамен
27	4	Текущий контроль	Тест №9	0,1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	экзамен
28	4	Текущий контроль	Тест №10	0,1	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ на каждое из тестовых заданий оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.	экзамен
29	3	Промежуточная	Зачет	-	10	Билет содержит 2 теоретических вопроса с вариантами ответа, 2 открытых	зачет

		аттестация				<p>теоретических вопроса и 2 задачи.</p> <p>Критерии оценивания ответов на тестовые задания: Правильный ответ на каждый из тестовых вопросов оценивается в 1 балл. Задание выполнено неверно - 0 баллов.</p> <p>Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы: Ответ на каждый из открытых теоретических вопросов оценивается в 2 балла при полном и правильном ответе и в 1 балл при неполном ответе или наличии ошибки. В случае неверного ответа или его отсутствия - 0 баллов.</p> <p>Критерии оценивания решения расчетных задач: Решение каждой из 2 расчётных задач оценивается в 2 балла. За каждую ошибку при решении задач снимается 1 балл.</p>	
30	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	4	<p>Билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 задачу.</p> <p>Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы: Правильный ответ на каждый из открытых теоретических вопросов оценивается в 1 балл при полном ответе и в 0,5 балла при отсутствии примеров или неполном ответе на вопрос. Неверный ответ на вопрос или отсутствие ответа оценивается в 0 баллов.</p> <p>Решение расчётной задачи оценивается в 2 балла. В случае принципиально верного решения задачи, но получения неверного ответа снимается 1 балла. В случае неверного ответа, применения неверных формул или отсутствия решения ставится 0 баллов.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Зачет проводится в форме письменного ответа на билет и последующего собеседования. Билет содержит 2 теоретических вопроса с вариантами ответа, 2 открытых теоретических вопроса и 2 задачи из тем, выносимых на зачет. Время для подготовки письменного ответа 60 минут. При неправильном или неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по теме билета, а также по другим темам в рамках программы дисциплины.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	проведения химического анализа и метрологической оценки результатов																																	
--	------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия Текст Кн. 1 Титриметрические и гравиметрический методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6 изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366, [1] с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия Текст Кн. 2 Физико-химические методы анализа учебник для вузов по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. В. П. Васильев. - 6-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 382, [1] с. ил.
3. Голованов, В. И. Физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа Текст учеб. пособие для лаб. работ по направлению 020100.62 "Химия" В. И. Голованов, И. В. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 94, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Лурье, Ю. Ю. Справочник по аналитической химии Текст Ю. Ю. Лурье. - 7-е изд., перепеч. с изд. 1989 г. - М.: Альянс, 2007. - 447 с. ил.

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

1. Журнал аналитической химии / Рос. акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах . М. : Наука , 1949
2. Заводская лаборатория: Диагностика материалов. М. : Металлургия , 1936
3. Analytical chemistry / Amer. Chem. Soc. Washington : American Chemical Society , 1955.
4. Talanta : the Intern. J. of Pure and Applied Analytical Chemistry : науч. журн. Oxford et al. Pergamon Press , 1989

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

1. Крюкова, И.В., Сидоренкова, Л.А., Дворяшина, Ю.С. Расчетные задачи по аналитической химии: учебное пособие / И.В. Крюкова, Л.А. Сидоренкова, Ю.С. Дворяшина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. 58 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию. [Электронный ресурс] Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 266 с. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Скворцова, Л.Н. Аналитическая химия: Химические методы количественного анализа. [Электронный ресурс] / Л.Н. Скворцова, Е.В. Петрова, М.А. Петрова. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2013. — 167 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/58403">http://e.lanbook.com/book/58403</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горячева, В.Н. Сборник задач по курсу аналитической химии. [Электронный ресурс] / В.Н. Горячева. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 23 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/58403">http://e.lanbook.com/book/58403</a>
4	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горячева, В.Н. Методические указания к выполнению домашнего задания по аналитической химии с примерами решения задач. [Электронный ресурс] / В.Н. Горячева, А.М. Каблучая, А.М. Голубев. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 16 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/58403">http://e.lanbook.com/book/58403</a>
5	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Данилина, Е. И. Расчеты в титриметрическом анализе [Текст] учеб. пособие / Е.И. Данилина, В.И. Иняев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Хим. фак.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2010. - 128 с. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000455454?base=SUSU_METHOD">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000455454?base=SUSU_METHOD</a>

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)	pH-метр; аквадистиллятор ДЭ-4; весы лабораторные ВЛТЭ-310; шкаф сушильный ШСвЛ-80; весы OHAUS SC-2020; ноутбук Lenovo.
Лабораторные занятия	404 (1а)	Аквадистиллятор ДЭ-4, фотоколориметр; стилоскоп СЛ-11; центрифуга СМ-6М; люминоскоп "Филин"; весы ВЛКТ-500; анализатор "Экотест-ВА"; электрохимический стенд; спектрофотометр Leki; цифровой титратор; измерительные анализаторы жидкости "Мультитест"; цифровой источник питания; сушильный шкаф "LOIP"; титратор Auto Trate 02.