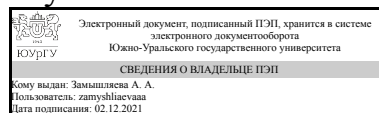


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

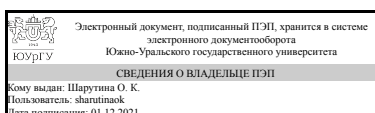
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

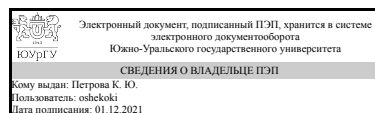
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

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



О. К. Шарутина

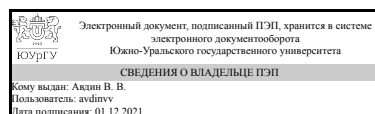
Разработчик программы,
к.хим.н., старший преподаватель
(кн)



К. Ю. Петрова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

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 изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Знает: основные типы химических реакций и физико-химических свойств веществ при проведении аналитического определения, принципы описания химических равновесий и влияющие на них факторы, теоретические основы основных инструментальных методов анализа Умеет: рассчитывать концентрации анализируемого вещества с учетом химического равновесия в системе, определять условия оптимизации аналитического процесса Имеет практический опыт: способностью применять основные законы химии для объяснения аналитических данных
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	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 провести статистическую обработку результатов аналитических определений Имеет практический опыт: использования

методов 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.20 Физика, 1.О.16 Органическая химия, 1.О.15 Общая и неорганическая химия	1.О.28 Системы управления химико-технологическими процессами, ФД.03 Физико-химический анализ объектов окружающей среды, 1.О.19 Коллоидная химия, 1.О.29 Электротехника и промышленная электроника, 1.О.30 Экологическое картографирование, 1.О.21 Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта

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

Дисциплина	Требования
1.О.16 Органическая химия	Знает: основные классы органических соединений, их номенклатуру, синтез и химические свойства, основные методы качественного элементного и функционального анализа органических соединений; виды физико-химических методов анализа органических соединений; технику безопасности при работе с органическими соединениями, основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач Умеет: осуществлять химический эксперимент по синтезу и свойствам органических соединений, решать типовые задачи цепочки превращений органических соединений; применять полученные знания при решении конкретных теоретических и прикладных задач, планировать и организовать работу по решению задач, выполнению химического эксперимента Имеет практический опыт: навыками работы с химическим оборудованием, научной литературой с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза органических соединений, поиска информации для решения поставленных задач, навыками осуществления химического эксперимента
1.О.15 Общая и неорганическая химия	Знает: основные законы химии, положения современной теории строения атома, основные классы неорганических соединений, общие закономерности протекания химических реакций, основные свойства элементов и их

	химические превращения, химические свойства веществ, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии Умеет: решать типовые задачи, выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, 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: использования методов расчета на основании химических превращений, кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
1.О.20 Физика	Знает: фундаментальные законы физики Умеет: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи Имеет практический опыт: использования понятийного аппарата физики

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
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	24,5	0	24,5
Подготовка к зачету.	12	12	0
Подготовка к лабораторной работе: ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, ходом выполнения экспериментальной части. Оформление отчёта.	54	27	27
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

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		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 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.	Данилина, Е. И. Титриметрический анализ : учеб. пособие для лаб. работ, с.1-54.	3	27
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: выполнить домашнее задание – решить подборку задач по теме контрольной работы.	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	34,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,05	7	Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.	зачет

						<p>Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 6 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,0 балла) и расчетную часть (4,0 балла). Расчетная часть включает в себя 8 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	зачет
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 6 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,0</p>	зачет

						балла) и расчетную часть (4,0 балла). Расчетная часть включает в себя 8 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.	
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,05	7	Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 9 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (4,5 балла) и расчетную часть (2,5 балла). Расчетная часть включает в себя 5 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.	зачет
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	0,05	7	Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 8 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (4,0 балла) и расчетную часть (3,0 балла). Расчетная часть включает в себя 6 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.	зачет

						Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.	
6	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	0,05	7	Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.	зачет
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	0,05	7	Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла. Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1	зачет

						балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.	
8	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Отчет по лабораторной работе.</p> <p>Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.</p> <p>Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.</p> <p>В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	экзамен
9	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №9	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Отчет по лабораторной работе.</p> <p>Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.</p> <p>Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.</p> <p>В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	экзамен
10	4	Текущий	Лабораторная	0,05	7	Подготовка к лабораторной работе. При	экзамен

		контроль	работа №10			<p>подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.</p> <p>Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.</p> <p>В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	
11	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №11	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.</p> <p>Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.</p> <p>В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	экзамен
12	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №12	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5</p>	экзамен

						<p>балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Отчет по лабораторной работе.</p> <p>Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла).</p> <p>Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.</p> <p>Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.</p> <p>В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	
13	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №13	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов.</p> <p>Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Отчет по лабораторной работе.</p> <p>Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла).</p> <p>Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла.</p> <p>Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.</p> <p>В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.</p>	экзамен
14	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №14	0,05	7	<p>Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7 вопросов.</p> <p>Правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла.</p> <p>Выполнение работы. 1 балл снимается за незнание методики и хода выполнения работы, грубые недочеты при выполнении</p>	экзамен

						эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с первого раза отчет соответствует 7 баллам, эти баллы включают в себя "заготовку" (3,5 балла) и расчетную часть (3,5 балла). Расчетная часть включает в себя 7 пунктов, каждый из которых оценивается в 0,5 балла. Срок для сдачи отчета – 2 недели после выполнения лабораторной работы (до следующей лабораторной работы), в случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл. В случае невыполнения работы выставляется 0 баллов.	
15	3	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,1	3	Критерии начисления баллов: 3 балла – решены все 3 задания. Получены верные расчетные формулы и числовые ответы. За каждое неверно решенное задание снимается 1 балл. В случае невыполнения работы или неверно решенных 3 заданий выставляется 0 баллов.	зачет
16	3	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,1	3	Критерии начисления баллов: 3 балла – решены все 3 задания. Получены верные расчетные формулы и числовые ответы. За каждое неверно решенное задание снимается 1 балл. В случае невыполнения работы или неверно решенных 3 заданий выставляется 0 баллов.	зачет
17	3	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,1	3	Критерии начисления баллов: 3 балла – решены все 3 задания. Получены верные расчетные формулы и числовые ответы. За каждое неверно решенное задание снимается 1 балл. В случае невыполнения работы или неверно решенных 3 заданий выставляется 0 баллов.	зачет
18	3	Текущий контроль	Контрольная работа №4	0,1	3	Критерии начисления баллов: 3 балла – решены все 3 задания. Получены верные расчетные формулы и числовые ответы. За каждое неверно решенное задание снимается 1 балл. В случае невыполнения работы или неверно решенных 3 заданий выставляется 0 баллов.	зачет
19	3	Текущий контроль	Тест №1	0,08	10	Тест содержит 10 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Правильный ответ оценивается в 1 балл. В случае невыполнения теста или неправильного ответа на все вопросы	зачет

29	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	Билет содержит 2 теоретических вопроса с вариантами ответа, 2 открытых теоретических вопроса и 2 задачи. Правильный ответ на каждый из тестовых вопросов оценивается в 1 балл. Правильный ответ на каждый из открытых теоретических вопросов оценивается в 2 балла при полном ответе и в 1 балл при небольших замечаниях. Решение каждой из 2 расчётных задач оценивается в 2 балла. При допущении ошибок при решении задач может быть снят 1 балл. При неверном ответе на все теоретические вопросы и неправильном решении задач (или отсутствии решения) студент получает 0 баллов.	зачет
30	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Билет содержит 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Правильный ответ на каждый из открытых теоретических вопросов оценивается в 2 балла при полном ответе и в 1 балл при небольших замечаниях. Решение каждой из 2 расчётных задач оценивается в 2 балла. При допущении ошибок при решении задач может быть снят 1 балл. При неверном ответе на все теоретические вопросы и неправильном решении задач (или отсутствии решения) студент получает 0 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации необязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Зачет проводится в форме письменного ответа на билет и последующего устного опроса. Билет содержит 4 теоретический вопроса и 2 расчётные 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля, в котором учитывается текущий контроль 3 и 4 семестра. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации необязательно, возможно выставление оценки по	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

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. : Metallurgia , 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] / Ю.А. Золотов. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 266 с. http://e.lanbook.com
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Скворцова, Л.Н. Аналитическая химия: Химические методы количественного анализа. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Л.Н. Скворцова, Е.В. Петрова, М.А. Петрова. — М.: Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2013. — 167 с. http://e.lanbook.com/book

3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горячева, В.Н. Сборник задач по курсу аналитической химии. [Электронный ресурс]. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 23 с. http://e.lanbook.com
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. — 58 с. http://e.lanbook.com/book/58403
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. - 100 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000455454?base=SUSU_METHOD

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.