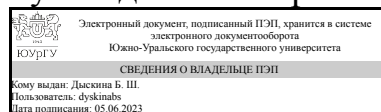


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



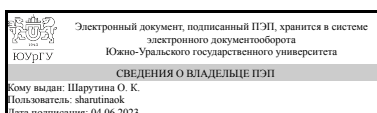
Б. Ш. Дыскина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

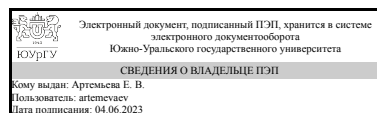
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922

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



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. В. Артемьева

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, используемых при проведении аналитического определения, принципы описания химических равновесий и влияющие на них факторы Умеет: пользоваться справочной химико-аналитической литературой Имеет практический опыт: расчета концентрации анализируемого вещества с учетом химического равновесия в системе, определения условий оптимизации аналитического процесса
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные химические и физико-химические методы качественного и количественного анализа веществ и материалов, методы обработки результатов аналитических экспериментов Умеет: обоснованно выбрать метод аналитического определения компонентов веществ и материалов Имеет практический опыт: выполнения качественного и количественного анализа веществ и материалов, обработки и оформления его результатов
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания	Знает: теоретические основы физикохимических методов исследования

<p>по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>Умеет: обоснованно выбрать надлежащий химико-аналитический или инструментальный метод для проведения исследований, пользоваться соответствующей специальной, нормативно-технической и справочной литературой Имеет практический опыт: проведения и обработки данных анализа, выполненных химико-аналитическими или инструментальными методами</p>
<p>ПК-5 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического моделирования.</p>	<p>Знает: источники и методы поиска научно-технической и методической информации для проведения исследования по заданной теме; методы обработки экспериментальных данных, основы дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа; цели и задачи математического моделирования, основные понятия, классификацию, основные принципы и алгоритмы математического моделирования химико-технологических процессов, математическое описание гидравлических, химических, тепло- и массообменных процессов Умеет: обоснованно выбрать инструментальный, химико-аналитический, физико-химический метод исследования, необходимый для исследования материалов и процессов технологии материалов различного назначения; составлять детерминированные математические модели статических химических процессов с участием реакций с простыми механизмами, невысоких порядков, протекающих в различных режимах; составлять математическое описание моделей простейших химико-технологических процессов блочным физико-химическим и эмпирическим методами Имеет практический опыт: освоения новых методов анализов и экспериментов и их выполнения; использования методов обработки экспериментальных данных, дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа, использования результатов выполненных статистических расчетов для интерпретации результатов эксперимента; выполнения расчетов аналитическими и численными методами по простейшим математическим моделям</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.11 Математика, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.21 Физика</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
1.О.17 Органическая химия	<p>Знает: классификацию, строение и номенклатуру важнейших классов органических соединений, классификацию органических реакций, равновесие, скорости, механизмы, катализ органических реакций, свойства основных классов органических соединений, основные методы синтеза и исследования органических соединений, строение и номенклатуру важнейших классов органических соединений, классификацию органических реакций, равновесие, скорости, механизмы, катализ органических реакций, свойства основных классов органических соединений, основные методы синтеза и исследования органических соединений</p> <p>Умеет: решать задачи по органической химии, составлять уравнения реакций, пользоваться справочной литературой, простейшие методы синтеза органических веществ различных классов, методы исследования состава и свойств органических веществ</p> <p>Имеет практический опыт: выполнения синтеза органических соединений различных классов и определения их свойств, синтеза органических веществ и определения их свойств</p>
1.О.16 Неорганическая химия	<p>Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; основные химические и физико-химические методы качественного и количественного анализа веществ и материалов, методы обработки результатов аналитических экспериментов, современную теорию строения вещества, основные закономерности протекания химических процессов, периодичность свойств химических элементов и соединений на их основе, свойства основных классов неорганических веществ, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии; основы химической термодинамики (начала термодинамики, общие условия равновесия систем, фазовые и химические равновесия, равновесия в растворах электролитов, термодинамическая теория Э.Д.С.) химической кинетики, теорию растворов, электрохимию; задачи и методы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов химических процессов при проектировании и разработке химикотехнологических процессов.</p> <p>Умеет: составлять химические уравнения, выполнять типовые химические расчеты,</p>

	<p>использовать справочную химическую литературу., составлять химические уравнения, выполнять типовые химические расчеты, использовать справочную химическую литературу; решать задачи по органической химии, составлять уравнения реакций, пользоваться справочной литературой; пользоваться справочной химикоаналитической литературой; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах; ориентироваться в проблемах современной коллоидной химии и химии наноразмерных систем; выполнять термодинамические и кинетические расчеты простейших химических систем, пользоваться справочниками физико-химических термодинамических величин; определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, выполнять расчет расходных коэффициентов по сырью. химической кинетики, теорию растворов, электрохимию; задачи и методы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов химических процессов при проектировании и разработке химикотехнологических процессов. Имеет практический опыт: выполнения химических экспериментов, обработки и оформления его результатов, решения задач по определению и расчету свойств химических элементов, соединений, растворов и других химических систем; расчета концентрации анализируемого вещества с учетом химического равновесия в системе, определения условий оптимизации аналитического процесса; решения типовых задач по основным разделам курса; выполнения расчетов по определению дисперсности, кинетических, оптических и электрических, адсорбционных характеристик дисперсных систем, определения устойчивости дисперсных систем; выполнения термодинамических и кинетических расчетов газовых смесей и химических систем, расчетов электрохимических систем и растворов; расчета материального и теплового балансов реакционной системы.</p>
1.О.11 Математика	<p>Знает: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений Умеет: проводить анализ функций Имеет практический опыт: использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности</p>
1.О.21 Физика	<p>Знает: фундаментальные физические законы, фундаментальные законы физики Умеет: составлять кинетические уравнения простых и</p>

	сложных химических реакций, выполнять расчет расходных коэффициентов по сырью, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах Имеет практический опыт: выполнения физических экспериментов, обработки и оформления результатов, решения типовых задач по основным разделам курса
--	--

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 практическому занятию: изучить теоретический материал по теме практического занятия, рассмотреть предложенные примеры, устно ответить на контрольные вопросы.	16	16	0
Подготовка к лабораторной работе: ознакомиться с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, ходом выполнения экспериментальной части. Оформление отчёта.	69,25	34,75	34,5
Подготовка к зачету.	12	12	0
Подготовка к контрольной работе: выполнить домашнее задание – решить подборку задач по теме контрольной работы.	27	27	0
Подготовка к экзамену	17	0	17
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. Основные этапы химического анализа.	12	8	4	0
2	Основные типы химических реакций, применяемых в анализе. Химические равновесия в реальных системах.	14	8	6	0
3	Методы количественного химического анализа	54	16	6	32
4	Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы анализа	28	8	0	20
5	Оптические методы анализа	14	6	0	8

6	Хроматографические методы анализа	6	2	0	4
---	-----------------------------------	---	---	---	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и методы аналитической химии. Классификации методов анализа.	2
2	1	Аналитический сигнал. Основные характеристики метода анализа. Погрешности химического анализа. Обработка результатов измерений.	2
3	1	Статистическая обработка результатов измерений.	2
4	1	Отбор пробы. Подготовка пробы к анализу.	2
5	2	Основные типы химических реакций, применяемых в анализе. Химические равновесия в реальных и идеальных системах. ЗДМ. Кислотно-основные реакции. Представления Дебая-Хюккеля. Расчеты равновесных концентраций. Расчет pH.	2
6	2	Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. Обнаружение ионов с использованием ОВ-реакций.	2
7	2	Буферные системы и определение pH буферных растворов. Гидролиз.	2
8	2	Реакции комплексообразования в аналитической химии. Расчеты равновесных концентраций в растворах комплексных соединений. Обнаружение и разделение катионов и анионов с использованием реакций комплексообразования.	2
9	3	Титриметрический анализ. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. 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.	2
10	3	Индикаторы в титриметрии. Кислотно-основное титрование. Первичные стандарты для установления концентрации растворов кислот и оснований.	2
11	3	Окислительно-восстановительное титрование. Индикаторы в ОВ-титровании. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, йодометрия, бихроматометрия.	2
12	3	Комплексонометрическое титрование. Трилон Б и его использование в комплексонометрическом титровании. Индикаторы в комплексонометрическом титровании.	2
13	3	Осадительное титрование. Основные титранты-осадители. Индикация точки конца титрования. Аргентометрическое определение содержания хлора в питьевой воде.	2
14	3	Гравиметрический метод анализа.	2
15	3	Кинетические методы анализа.	2
16	3	Биохимические методы анализа.	2
17	4	Введение в физико-химические методы анализа. Инструментальные методы анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Способы расчета концентрации по величине аналитического сигнала в методе градуировочного графика, методах стандартов, методах добавок. Сравнительная характеристика физико-химических и химических методов анализа. Электрохимические методы анализа. Классификация методов.	2
18	4	Потенциометрия и потенциометрическое титрование.	2
19	4	Вольтамперометрия и амперометрическое титрование.	2
20	4	Кулонометрические и кондуктометрические методы анализа.	2

21	5	Оптические методы анализа. Классификация оптических методов, области применения разных методов. Спектроскопические методы анализа.	2
22	5	Методы молекулярной абсорбционной спектроскопии. ИК- и УФ-спектроскопия.	2
23	5	ЯМР-спектроскопия.	2
24	6	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	1	Статистическая обработка результатов определения.	2
2	1	Способы выражения концентраций растворов, используемые в титриметрии. Эквивалент.	2
3	2	Химические равновесия. Кислотно-основные равновесия. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН.	2
4	2	Кислотно-основные равновесия. Буферные системы и определение рН буферных растворов. Гидролиз, расчет рН растворов солей.	2
5	2	Равновесия в растворах малорастворимых и комплексных соединений.	2
6	3	Расчеты в гравиметрическом анализе.	2
7,8	3	Расчеты в титриметрическом анализе	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Вводное занятие. Техника проведения лабораторных работ.	4
2	3	Ацидиметрия.	4
3	3	Алкалиметрия.	4
4	3	Иодометрия.	4
5	3	Бихроматометрия.	4
6	3	Перманганатометрия. Ч. 1.	4
7	3	Перманганатометрия. Ч. 2.	4
8	3	Комплексонометрия.	4
9	4	Вводное занятие. Техника проведения лабораторных работ.	4
10	4	рН-метрия со стеклянным электродом.	4
11	4	Кондуктометрия.	4
12	4	Определение нитрата с ионоселективным электродом.	4
13	4	Амперометрическое титрование с двумя индикаторными электродами.	4
14	5	Люминесцентный анализ	4
15	5	Спектрофотометрия.	4
16	6	Хроматография.	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 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 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	34,75
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	34,5
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 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	27
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	17

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	Тест №1	3	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	зачет
2	3	Текущий контроль	Тест №2	3	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	зачет
3	3	Текущий контроль	Тест №3	3	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	зачет
4	3	Текущий контроль	Тест №4	3	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	зачет
5	3	Текущий контроль	Тест №5	3	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	зачет
6	3	Текущий контроль	Вводное занятие	0,5	0,5	Студенты, правильно отвечающие на вопросы преподавателя во время вводного занятия, получают 0,5 баллов.	зачет
7	3	Текущий контроль	Контрольная работа №1	8	6	Контрольная работа состоит из 3 заданий, каждое из которых оценивается в 2 балла, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы. Если есть ошибки снимается 1 балл, если есть недочеты -	зачет

						0,5 баллов. Неверно выполненное задание - 0 баллов. Студенты пишут контрольную работу на паре, после прохождения соответствующей темы. Если контрольная работа написана в другое время, снимается 1 балл.	
8	3	Текущий контроль	Контрольная работа №2	8	6	Контрольная работа состоит из 3 заданий, каждое из которых оценивается в 2 балла, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы. Если есть ошибки снимается 1 балл, если есть недочеты - 0,5 баллов. Неверно выполненное задание - 0 баллов. Студенты пишут контрольную работу на паре, после прохождения соответствующей темы. Если контрольная работа написана в другое время, снимается 1 балл.	зачет
9	3	Текущий контроль	Контрольная работа №3	8	6	Контрольная работа состоит из 3 заданий, каждое из которых оценивается в 2 балла, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы. Если есть ошибки снимается 1 балл, если есть недочеты - 0,5 баллов. Неверно выполненное задание - 0 баллов. Студенты пишут контрольную работу на паре, после прохождения соответствующей темы. Если контрольная работа написана в другое время, снимается 1 балл.	зачет
10	3	Текущий контроль	Контрольная работа №4	8	6	Контрольная работа состоит из 3 заданий, каждое из которых оценивается в 2 балла, если получены верные расчетные формулы и числовые ответы. Если есть ошибки снимается 1 балл, если есть недочеты - 0,5 баллов. Неверно выполненное задание - 0 баллов. Студенты пишут контрольную работу на паре, после прохождения соответствующей темы. Если контрольная работа написана в другое время, снимается 1 балл.	зачет
11	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	7,5	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	зачет

						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.	
12	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	7,5	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
13	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	7,5	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
14	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	7,5	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 -	зачет

						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.	
15	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	7,5	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
16	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	7,5	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
17	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	7,5	7	Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к	зачет

						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.	
18	3	Бонус	Бонус за систематическую работу в семестре	-	5	5 баллов - бонус начисляется за посещение 90-100% всех занятий и правильные ответы на вопросы преподавателя в течение занятий.	зачет
19	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	Зачет проводится в форме письменного тестирования. Тест состоит из 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
20	4	Текущий контроль	Баллы за 3 семестр	57,5	100	На итоговую оценку в 4 семестре влияют набранные студентом баллы за 3 семестр, они рассчитываются как процент от набранной оценки за курс в 3 семестре.	экзамен
21	4	Текущий контроль	Вводное занятие	0,5	0,5	Студенты, правильно отвечающие на вопросы преподавателя во время вводного занятия, получают 0,5 баллов.	экзамен
22	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №8	4,5	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	экзамен

						баллов.	
23	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №9	4,5	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
24	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №10	4,5	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
25	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №11	4,5	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	экзамен

						лаборатории. 1 балл снимается за сдачу отчета позднее, чем через две недели после ее выполнения. При невыполнении работы выставляется 0 баллов.	
26	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №12	4,5	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
27	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №13	4,5	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
28	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №14	4,5	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	экзамен

						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.	
29	4	Текущий контроль	Тест №6	2,1	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	экзамен
30	4	Текущий контроль	Тест №7	2,1	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	экзамен
31	4	Текущий контроль	Тест №8	2,1	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	экзамен
32	4	Текущий контроль	Тест №9	2,1	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	экзамен
33	4	Текущий контроль	Тест №10	2,1	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. Студенты пишут тест в течение недели после прохождения темы. Если тест выполнен позже, снимается 1 балл.	экзамен
34	4	Бонус	Бонус за	-	5	5 баллов - бонус начисляется за	экзамен

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. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2013. — 167 с. http://e.lanbook.com/book/58403
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. http://e.lanbook.com/book/58403
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. 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. — Челябинск: ЮУрГУ, 2010. — 100 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000455454?base=SUSU_METHOD

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Лекции	202 (1а)	Мультимедийное оборудование. Компьютер, проектор
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.
Лабораторные занятия	405 (1а)	pH-метр; аквадистиллятор ДЭ-4; весы лабораторные ВЛГЭ-310; шкаф сушильный ШСВЛ-80; весы OHAUS SC-2020; ноутбук Lenovo.