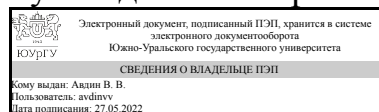


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



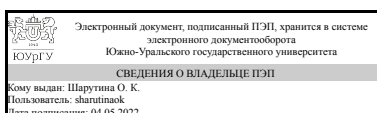
В. В. Авдин

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

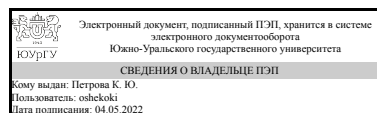
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

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 | <p>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).</p> <p>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.</p> | зачет |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная работа №4 | 0,05 | 7 | <p>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).</p> <p>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.</p> | зачет |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная работа №5 | 0,05 | 7 | <p>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).</p> <p>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.</p> | зачет |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная работа №6 | 0,05 | 7 | <p>Сданный в срок отчет соответствует 7 баллам. При подготовке к лабораторной работе студент пишет "заготовку" отчета, в которой отвечает на поставленные 7</p> | 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:

- 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.
- 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.
- 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:

- 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:

- Журнал аналитической химии / Рос. акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах . М. : Наука , 1949
- Заводская лаборатория: Диагностика материалов. М. : Металлургия , 1936
- Analytical chemistry / Amer. Chem. Soc. Washington : American Chemical Society , 1955.
- 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:

- 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. http://e.lanbook.com |
| 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. 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] — 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 для студентов хим. фак. Юж.-Урал. гос. ун-та. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2010. — 128 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. |