

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора по учебной работе

  
О.В. Черепанова  
« 20 » 10 2022 г.

### ОП.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Методические указания  
по выполнению аудиторных самостоятельных работ

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических веществ
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2021

2022 г.

Методические указания по дисциплине ОП.03 Аналитическая химия составлены в соответствии с рабочей программой.

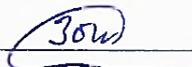
**Составители:**

Кириллова Лидия Евгеньевна, преподаватель

***Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению***

на заседании цикловой комиссии химических технологий и автоматизации производства

Протокол № 2 от «19» 10 2022 г.

Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова

## **Введение**

Целью методических указаний является формирование у студентов навыков и умения использовать в практической деятельности знания, полученных в процессе теоретического изучения дисциплины ОП.02 Органическая химия.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 18.2.12 Технология аналитического контроля химических соединений умениями:

У1 - осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;

У2 - подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;

У3 - осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами;

У4 - проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;

У5 - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;

У6 - проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;

У7 - проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;

У8 - находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;

У9 - проводить внутрилабораторный контроль;

У10 - использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;

У11 - применять специальное программное обеспечение;

У12 - безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием.

иметь практический опыт в:

эксплуатации лабораторного и испытательного

оборудования, основных средств измерений

химико-аналитических лабораторий;

проведении качественного и количественного анализа

неорганических и органических веществ химическими и

физико-химическими методами;

метрологической обработке результатов анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

31 - классификацию химических и физико-химических методов анализа;

32 - классификацию методов спектрального анализа;

33 - теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;

34 - теоретические основы хроматографических методов анализа;

35 - основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);

36 - методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);

37 - показатели качества методик количественного химического анализа;

38 - методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;

39 - метрологические основы в аналитической химии;

310 - математическую обработку аналитических данных;  
311 - правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;  
312 - правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;  
313 - правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.  
В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов

**Общее количество часов на самостоятельные работы – 2 часа**

#### **Информационное обеспечение обучения**

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 537 с. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430606>

- Александрова Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 344 с. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432754>

Дополнительная литература:

- Никитина Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина [и др.] ; под ред. Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 394 с. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433275>
- Вестник Пермского университета. Серия: Химия : научный журнал. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет URL: <https://profspo.ru/magazines/11607>
- Universum: Химия и биология : научный журнал. – Москва : Международный центр науки и образования URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50468>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

- Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
- Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
- Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
- ЭБС PROФобразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
- ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols):

<https://experiments.springernature.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Таблица – Перечень аудиторных самостоятельных работ

№	Тема	Вид, номер и название работы	Коды общих и профессиональных компетенций	Количество часов
1	Самостоятельная работа аудиторная.	Применение информационных технологий для обработки экспериментальных данных	ОК 01-07,09 ПК 1.1; 1.2.	2
Всего часов:				2

### Самостоятельная работа аудиторная № 1

**Применение информационных технологий для обработки экспериментальных данных.**

Количество часов на выполнение – 2.

**Цель работы:** научиться применять информационных технологий для обработки экспериментальных данных.

**Задание:** обработать экспериментальные данные, полученные при выполнении лабораторных работ.

**Оборудование, материалы, инструменты:** персональный компьютер, данные, полученные при выполнении лабораторных работ.

**Методика выполнения задания**

Работа выполняется в компьютерном классе.

Каждый обучающийся выполняет работу на компьютере со стандартными программами.

В программе Excel провести

1. Провести построение калибровочного графика  $P=f(C)$ .
2. Провести построение кривой титрования и определение точки эквивалентности.
3. Провести математическую обработку результатов анализа.

**Требования к оформлению отчетного материала:**

Отчет представляется в печатном виде.

Титульный лист представлен в приложении А.

**Форма контроля:** отчет сдается преподавателю на проверку.

**Критерии оценки**

Показатели оценки	Критерии оценки
1. Отлично	1 задание: - график должен иметь название; - обозначены координаты; - проведен расчет содержания по калибровочному графику. 2 задание: - кривая титрования должна быть построена в обозначенных координатах. - проведено определение точки эквивалентности. 3 задание - проведена статистическая обработка результатов анализа - рассчитан доверительный интервал
2. Хорошо	Небольшие недочеты, которые исправляются после наводящих вопросов.
3. Удовлетворительно	Грубые ошибки, которые не исправляются после наводящих вопросов.
4. Неудовлетворительно	Не выполнены 2 задания из трех

Приложение А

**Образец оформления титульного листа**

**Министерство науки высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» в г. Усолье-Сибирском**

**ОТЧЕТ**

---

Название работы

**по учебной дисциплине  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических веществ

**Выполнил \_**

**Обучающийся группы \_**

**Принял преподаватель**

---

**20 г.**