

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-35.03.01.01\_2020\_110374  
Актуализировано: 18.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Аналитическая химия**

|                          | наименование дисциплины   |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника  | Бакалавр  |
| Направление подготовки   | 35.03.01<br>шифр  |
|                          | Лесное дело<br>наименование   |
| Направленность (профиль) | 3-35.03.01.01<br>шифр   |
|                          | Защита и охрана леса<br>наименование  |
| Формы обучения           | Очная<br>наименование   |
| Кафедра-разработчик      | Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ)<br>наименование |
| Выпускающая кафедра      | Кафедра экологии и природопользования (ОРУ)<br>наименование                   |

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Фокина Анна Ивановна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

|                   |   |
|-------------------|---|
| Цель дисциплины   | Формирование системы знаний, умений и навыков в области химических методов анализа.   |
| Задачи дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформировать знания о сути методов химического анализа, химических основах.</li> <li>2. Продолжить формировать знания о растворах, комплексных соединениях, электролитах, окислителях и восстановителях.</li> <li>3. Формировать умения и навыки использования химической посуды.</li> <li>4. Формировать знания о методах анализа различных классов веществ, расчетах, применяемых в анализе.</li> </ol> |

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-1

|   |   |   |
|---|---|---|
| Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |   |   |
| Знает   | Умеет   | Владеет   |
| основные понятия, теории, законы и методы аналитической химии, необходимые для анализа и интерпретации химических экспериментов, наблюдений и измерений                                   | применять теоретические знания аналитической химии для решения расчетных и экспериментальных задач, анализа наблюдений и экспериментов с химическими веществами и объяснения их результатов | навыками экспериментального подтверждения основных теорий и законов аналитической химии |

#### Компетенция ОПК-5

|   |   |  |
|---|---|--|
| Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности  |   |  |
| Знает   | Умеет   | Владеет  |
| технику выполнения лабораторного эксперимента, правила работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием, нормы техники безопасности при работе в химической лаборатории; методы качественного и количественного анализа веществ и материалов, изучения их структуры и | проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент по качественному и количественному анализу веществ и материалов, изучению их структуры и свойств | навыками проведения химического эксперимента по исследованию состава, структуры и свойств веществ и материалов |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| свойств |  |  |
|---------|--|--|

**Компетенция УК-1**

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

| Знает   | Умеет  | Владеет  |
|---|--|--|
| способы поиска, отбора и обобщения информации в области аналитической химии | осуществлять операции анализа и синтеза информации в области аналитической химии | навыками работы с информационными объектами и ресурсами Интернет в области аналитической химии |

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

| № п/п | Наименование разделов дисциплины                  | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1     | Качественный анализ                               | ОПК-1, ОПК-5                 |
| 2     | Количественный анализ                             | ОПК-1, ОПК-5, УК-1           |
| 3     | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ОПК-1, ОПК-5, УК-1           |

**Формы промежуточной аттестации**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Зачет           | Не предусмотрен (Очная форма обучения)  |
| Экзамен         | 3 семестр (Очная форма обучения)        |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |

### Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения       | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) |     | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час |        |                                   |                      | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|----------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
|                      |       |          | Часов                      | ЗЕТ |                        | Всего  | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия |                             |                                   |                |                  |
| Очная форма обучения | 2     | 3        | 180                        | 5   | 113                    | 80   | 16     | 0                                 | 64                   | 67                          |                                   |                | 3                |

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

| Код занятия                             | Наименование тем занятий   | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 «Качественный анализ»</b>   |  | <b>42.00</b>                      |
| <b>Лекции</b>                           |  |                                   |
| Л1.1                                    | Общие понятия аналитической химии  | 2.00                              |
| Л1.2                                    | Качественный анализ  | 2.00                              |
| Л1.3                                    | Гомогенные системы   | 2.00                              |
| Л1.4                                    | Гетерогенные системы   | 2.00                              |
| <b>Лабораторные занятия</b>             |  |                                   |
| Р1.1                                    | Растворы: способы выражения концентрации, приготовление  | 4.00                              |
| Р1.2                                    | Частные реакции катионов 1–6 аналитических групп   | 4.00                              |
| Р1.3                                    | Частные реакции анионов 1–3 аналитических групп  | 4.00                              |
| Р1.4                                    | Анализ смеси солей   | 8.00                              |
| Р1.5                                    | Теория и практика качественного анализа  | 4.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>           |  |                                   |
| С1.1                                    | Анализ смеси катионов и анионов  | 6.00                              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>  |  |                                   |
| КВР1.1                                  | Контактная внеаудиторная работа  | 4.00                              |
| <b>Раздел 2 «Количественный анализ»</b> |  | <b>111.00</b>                     |
| <b>Лекции</b>                           |  |                                   |
| Л2.1                                    | Титриметрический анализ  | 2.00                              |
| Л2.2                                    | Этапы аналитических работ. Основы метрологии   | 2.00                              |
| Л2.3                                    | Титриметрический анализ: кривые титрования   | 2.00                              |
| Л2.4                                    | Гравиметрический анализ  | 2.00                              |
| <b>Лабораторные занятия</b>             |  |                                   |
| Р2.1                                    | Решение задач по теме «Гравиметрический анализ»  | 4.00                              |
| Р2.2                                    | Весы (техника взвешивания). Определение бария в его двуводном кристаллогидрате   | 8.00                              |
| Р2.3                                    | Определение титра соляной кислоты по буре  | 4.00                              |
| Р2.4                                    | Определение содержания гидроксида и карбоната натрия; карбоната и гидрокарбоната в смеси при их совместном присутствии                         | 4.00                              |
| Р2.5                                    | Установка титра перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания железа(II) в соли Мора   | 4.00                              |
| Р2.6                                    | Установка титра раствора тиосульфата натрия по дихромату калия. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе методами редоксиметрии | 4.00                              |
| Р2.7                                    | Осадительное титрование. Аргентометрия   | 4.00                              |
| Р2.8                                    | Установка титра раствора трилона Б по раствору соли двухвалентного металла. Определение массовой доли  | 4.00                              |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
|   | сульфата магния в его семиводном кристаллогидрате                                 |               |
| P2.9  | Коллоквиум по количественному химическому анализу                                 | 4.00          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       |   |               |
| C2.1  | Алгоритмы оформления результатов анализа. Основные метрологические характеристики | 6.00          |
| C2.2  | Гравиметрический анализ. ЗДМ и гетерогенные системы                               | 6.00          |
| C2.3  | Кислотно-основное титрование  | 6.00          |
| C2.4  | Окислительно-восстановительное титрование   | 6.00          |
| C2.5  | Осадительное титрование   | 6.00          |
| C2.6  | Комплексонометрическое титрование   | 6.50          |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |   |               |
| КВР2.1  | Контактная внеаудиторная работа   | 26.50         |
| <b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b> |   | <b>27.00</b>  |
| ЭЗ.1  | Подготовка к сдаче экзамена   | 24.50         |
| КВР3.2  | Консультация перед экзаменом  | 2.00          |
| КВР3.1  | Сдача экзамена  | 0.50          |
| <b>ИТОГО</b>  |   | <b>180.00</b> |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-1602-8 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45926](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45926) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Шарло, Гастон Методы аналитической химии : количественный анализ неорганич. соединений: Пер. с фр. / Г. Шарло. - 2-е изд., испр. - М. : Химия. - Текст : непосредственный. Ч. 1. - 1969. - 665 с. - 3.11 р.

### **Учебно-методические издания**

1) Лурье, Юлий Юльевич. Справочник по аналитической химии / Ю. Ю. Лурье. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1989. - 448 с. : ил. - 1.60 р. - Текст : непосредственный.

2) Сборник задач по аналитической химии : учеб. пособие. - 3-е изд., доп. и испр. - Казань : Изд-во казан. ун-та, 1987. - 254 с. - 0.55 р. - Текст : непосредственный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-35.03.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-35.03.01.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

## Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

|                                     |
|-------------------------------------|
| Перечень используемого оборудования |
| Ноутбук Aser Extensa                |
| ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN            |

### Специализированное оборудование

|                                     |
|-------------------------------------|
| Перечень используемого оборудования |
| Весы аналитические                  |
| Весы электронные                    |
| ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ACZET CY-224C      |
| Печь муфельная                      |

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

| № п.п | Наименование ПО  | Краткая характеристика назначения ПО   |
|-------|--|--|
| 1     | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2     | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP  | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами                                |
| 3     | Office Professional Plus 2016  | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями   |
| 4     | Windows Professional   | Операционная система   |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса  | Антивирусное программное обеспечение   |
| 6     | Справочная правовая система «Консультант Плюс»   | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации  |
| 7     | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик   | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации  |
| 8     | Security Essentials (Защитник Windows)   | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.   |
| 9     | МойОфис Стандартный  | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах   |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=110374](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=110374)