

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

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-06.03.01.01\_2021\_124352  
Актуализировано: 05.05.2021

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

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ахмаров Фарсил Ибрагимович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса "Аналитическая химия" - освоение методов химического анализа, наиболее широко используемых в лабораторной практике
Задачи дисциплины	изучение теории и практики количественного анализа, а именно теоретических основ, законов и уравнений, освоение техники расчётов в химическом анализе, освоение навыков работы в аналитической лаборатории (работа с реактивами и посудой, работа с весами, титрование и т.д.)

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

#### Компетенция ПК-1

Способен выполнять работы по контролю качества и безопасности лекарственных средств, пищевых и биотехнологических продуктов, составлять научно-технические проекты и отчеты		
Знает	Умеет	Владеет
правила техники безопасности работ в химических лабораториях	приготавливать растворы веществ заданной концентрации	соблюдать требования техники безопасности при выполнении химического анализа

#### Компетенция ПК-2

Способен выполнять научно-исследовательские работы с использованием современного оборудования, составлять отчеты и представлять результаты исследований		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические основы аналитической химии	применять методы химического анализа для решения конкретных профессиональных задач; решать типовые задачи в области аналитической химии	навыками практической работы в аналитической лаборатории

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общая схема аналитического опаределения	ПК-1, ПК-2
2	Титриметрический анализ	ПК-1, ПК-2
3	Гравиметрический анализ	ПК-1, ПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

**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	105	66	16	16	34	75			3

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Общая схема аналитического определения»</b>		<b>40.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Общая схема аналитического определения	2.00
Л1.2	Качественный анализ катионов и анионов	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Математическая обработка результатов анализа	2.00
П1.2	Ионные равновесия в растворах	6.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Коллоквиум по теме "Техника работы в аналитической лаборатории"	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	3.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
С1.3	Подготовка к лабораторным занятиям	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 2 «Титриметрический анализ»</b>		<b>88.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Основы титрования. Расчеты в титриметрическом анализе	2.00
Л2.2	Кислотно-основное титрование	2.00
Л2.3	Кислотно-основные индикаторы. Кривые титрования	2.00
Л2.4	Комплексометрическое титрование	2.00
Л2.5	Окислительно-восстановительное титрование	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Кислотно-основное титрование	4.00
П2.2	Окислительно-восстановительное титрование	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Иодометрия	4.00
Р2.2	Комплексометрия	4.00
Р2.3	Кислотно-основное титрование	4.00
Р2.4	Перманганатометрия	4.00
Р2.5	Коллоквиум по теме "Кривые титрования"	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	7.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	5.00
С2.3	Подготовка к лабораторным занятиям	18.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
<b>Раздел 3 «Гравиметрический анализ»</b>		<b>25.00</b>
<b>Лекции</b>		

ЛЗ.1	Осаждение и растворение малорастворимых соединений	1.00
ЛЗ.2	Гравиметрический анализ	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Расчеты в гравиметрическом анализе	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Гравиметрическое определение трехвалентного железа	10.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	2.00
СЗ.2	Подготовка к лабораторным занятиям	2.00
СЗ.3	Подготовка к практическим занятиям	2.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	4.50
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	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) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 3-е изд. , стер. - М. : Дрофа. - ISBN 5-7107-7607-6. - Текст : непосредственный.Кн. 1 : Титриметрические и гравиметрический методы анализа. - 2003. - 368 с. - Библиогр.: с. 342. - ISBN 5-7107-7606-8 : 81.90 р.

2) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 2-е изд. , перераб. - М. : Дрофа. - Текст : непосредственный.Кн. 1 : Титриметрические и гравиметрический методы анализа. - 2002. - 368 с. - Библиогр.: с. 342. - ISBN 5-7107-4725-4 : 80.10 р.

3) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : в 2-х кн. : учеб. для студентов вузов / В.П. Васильев. - 5-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2005 - . - Текст : непосредственный.Кн. 1 : Титриметрические и гравиметрический методы анализа. - 367 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 342-343. Предм. указ.: с. 351-360. - ISBN 5-7107-9657-3 (5-7107-9657-3 ) : 277.25 р.

4) Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия : сб. вопросов, упражнений и задач / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова ; под ред. В. П. Васильева. - М. : Дрофа, 2006. - 318 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-358-01175-7 : 98.13 р. - Текст : непосредственный.

5) Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия : Лабор. практикум / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина. - М. : Дрофа, 2004. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 403. - ISBN 5-7107-6071-4 : 127.80 р. - Текст : непосредственный.

6) Васильев, В. П. Аналитическая химия. Кн.1. : титриметрические и гравиметрический методы анализа: учебник для вузов / В. П. Васильев. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2004. - 368 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 342; Предм. указ.: с.351 - 360. - ISBN 5-7107-8745-0 : 97.68 р. - Текст : непосредственный.

7) 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) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химико-технологическим направлениям : в 2 т. / ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014 - . - ISBN 978-5-4468-1314-8. - Текст : непосредственный.Т. 1 : Аналитическая

химия и физико-химические методы анализа. - М., 2014. - 351, [1] с. : ил. - 500 экз. - ISBN 978-5-4468-1315-5 : 842.00 р.

2) Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан. - Казань : КНИТУ, 2012. - 195 с. - ISBN 978-5-7882-1216-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259000/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : учеб. пособие / под ред. Ю. А. Золотова. - М. : Высш. шк., 2002. - 412 с. : ил. - ISBN 5-06-004029-1 : 96.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Основы аналитической химии : учебник : в 2 т. / ред. Ю. А. Золотов. - 6-е изд. - Москва : Академия, 2014. - . - Текст : непосредственный. Т. 2. - 2014. - 409, [1] с. : ил., табл. - (Высшее образование. Естественные науки). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-4468-0517-4 : 877.80 р., 861.08 р.

5) Штыков, С. Н. Проблемы аналитической химии: Научный совет по аналитической химии ОХНМ РАН. Т. 20 Нанообъекты и нанотехнологии в химическом анализе / С.Н. Штыков. - Москва : Издательство Наука, 2015. - 430 с. - ISBN 978-5-02-039185-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468708/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Голованова, Татьяна Александровна. Аналитическая химия. Теоретические основы построения кривых титрования в количественном анализе : учеб. пособие для студентов направлений 18.03.01 "Химическая технология", 06.03.01 "Биология" всех профилей подгот. / Т. А. Голованова, Т. В. Михайличенко, Г. И. Широкова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. НиФХ. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2017. - 40 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.03.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Голованова, Татьяна Александровна. Аналитическая химия. Количественный анализ : учеб. пособие для студентов направлений 18.03.01 "Химическая технология, 06.03.01 "Биология" всех профилей подгот. / Т. А. Голованова, Т. В. Михайличенко, Г. И. Широкова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. НиФХ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киров : ВятГУ, 2017. - 60 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 12.01.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Голованова, Татьяна Александровна. Количественный анализ. Расчет и построение кривых титрования : учеб. пособие для самостоятельной работы / И. А. Голованова, Г. И. Широкова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2008. - 40 с. - Библиогр.: с. 40. - 8.50 р. - Текст : непосредственный.

4) Голованова, Татьяна Александровна. Количественный анализ. Расчет и построение кривых титрования : учеб. пособие для самостоятельной работы / И. А. Голованова, Г. И. Широкова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2008. - 39 с. - Библиогр.: с. 40. - 8.50 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Алалыкин, Александр Алексеевич. Метрология в химическом анализе : учебное наглядное пособие для бакалавров направлений подготовки 06.03.01 "Биология" и 19.03.01 "Биотехнология" всех форм обучения / А. А. Алалыкин, Ф. И. Ахмаров ; ВятГУ, ИББТ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 35 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Алалыкин, Александр Алексеевич. Техника работы в химической лаборатории : учебное наглядное пособие для бакалавров направлений подготовки 06.03.01 "Биология" и 19.03.01 "Биотехнология" всех форм обучения / А. А. Алалыкин, Ф. И. Ахмаров ; ВятГУ, ИББТ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 103 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

#### **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=3-06.03.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01)

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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-ST145V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 200*200СМ И ШТАТИВОМ POLYMEDIA ДО 145СМ.
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ЭЛЕКТРОФИЦИРОВАННЫЙ СТЕНД "РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ, КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ"
ЭЛЕКТРОФИЦИРОВАННЫЙ СТЕНД "СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД (СВЕТОВОЙ) "ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВЕСЫ E-410 3кл.
ЛАБОРАТОРНАЯ ПЛИТКА THERMOLYNE MR Hei-standard
ЛАБОРАТОРНЫЙ ТАБУРЕТ НА КОЛЕСАХ ТИП "B", 'ECROS' Co
ОГНЕТУШИТЕЛЬ
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ /1800ШВ/ 1800*720*2100

**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=124352](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=124352)