

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_3-19.03.01.03_2021_124163
Актуализировано: 03.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Аналитическая химия

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	19.03.01 шифр
	Биотехнология наименование
Направленность (профиль)	3-19.03.01.03 шифр
	Фармацевтическая биотехнология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ахмаров Фарсил Ибрагимович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	изучение 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 ОПК-2

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знает	Умеет	Владеет
основные теоретические положения и методы анализа веществ и материалов в области аналитической химии; основные этапы качественного и количественного анализа	выполнять химический анализ и основные операции в области аналитической химии	навыками выполнения химического анализа в области аналитической химии и метрологической обработки результатов

Структура дисциплины
Тематический план

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

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	2 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	1	2	144	4	84	56	18	0	38	60			2

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общая схема аналитического опаределения»		30.50
Лекции		
Л1.1	Метрологические характеристики методов анализа	2.00
Л1.2	Основные понятия. Общая схема аналитического определения	2.00
Л1.3	Качественный анализ катионов и анионов	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Математическая обработка результатов анализа	4.00
Р1.2	Коллоквиум по теме "Техника работы в аналитической лаборатории"	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	4.00
С1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	6.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Титриметрический анализ»		61.50
Лекции		
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
Лабораторные занятия		
Р2.1	Иодометрия	4.00
Р2.2	Комплексонометрия	4.00
Р2.3	Кислотно-основное титрование	4.00
Р2.4	Перманганатометрия	4.00
Р2.5	Коллоквиум по теме "Кривые титрования"	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	6.00
С2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	13.50
Раздел 3 «Гравиметрический анализ»		25.00
Лекции		
Л3.1	Осаждение и растворение малорастворимых соединений	1.00
Л3.2	Гравиметрический анализ	1.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Гравиметрическое определение трехвалентного железа	10.00

Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к лекциям	1.00
С3.2	Подготовка к лабораторным занятиям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

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.

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

Учебная литература (основная)

б) Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с. - ISBN 978-5-7782-1702-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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 гравиметрические методы анализа. - 2003. - 368 с. - Библиогр.: с. 342. - ISBN 5-7107-7606-8 : 81.90 р.

2) 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 гравиметрические 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.

3) 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.

4) 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.

5) Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия : Сб. вопросов, упражнений и задач: Учеб. пособие / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2003. - 320 с. : ил. - ISBN 5-7107-6072-2 : 85.50 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 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

8) 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: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - 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) Новый справочник химика и технолога. - СПб. : НПО "Мир и Семья". - Текст : непосредственный.Ч. II : Аналитическая химия. - 2003. - 984 с. - Библиогр.: с. 425-435. - ISBN 5-94365-046-6 : 5062.00 р.

3) Новый справочник химика и технолога. - СПб. : НПО "Мир и Семья". - Текст : непосредственный.Ч. I : Аналитическая химия. - 2002. - 964 с. - ISBN 5-94365-046-6 : 5062.00 р.

4) Ганеев, А. А. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебник / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова, Л. Н. Москвин, О. В. Родинков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-8114-3394-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113899> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) 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.

2) 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.

3) Лялина, Екатерина Игоревна. Руководство к выполнению лабораторных работ по аналитической химии. Химические методы анализа : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 04.03.01, 04.05.01, 35.03.02, 35.03.01, 44.03.05, 03.05.06, 05.03.02 всех профилей подгот., всех форм обучения / Е. И. Лялина, А. И. Фокина ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2017. - 215 [1] с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Широкова, Глафира Ивановна. Физико-химические методы анализа : метод. указания к лаб. занятиям и самостоят. подготовке: дисциплина "Аналитическая химия и ФХМА": для студентов ХФ и БФ всех специальностей и бакалавров по направлениям 240100, 280200 / Г. И. Широкова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 46 с. - 10.50 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Широкова, Глафира Ивановна. Электрохимические методы анализа : метод. указания к лаб. занятиям и самост. подготовке: дисциплина "Аналитическая химия и ФХМА": для студентов ХФ специальности ТЭП 240302 и бакалавров по направлениям 240100, 280200 / Г. И. Широкова, Т. А. Голованова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2009. - 41 с. - Библиогр.: с. 42. - 9.50 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=3-19.03.01.03

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)
- 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-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-ST145V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 200*200СМ И ШТАТИВОМ POLYMEDIA ДО 145СМ.
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 Зкл.
ЛАБОРАТОРНАЯ ПЛИТКА THERMOLYNE MR Hei-standard
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=124163