



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

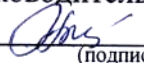
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра неорганической и аналитической химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Е. А. Борисова
(подпись)

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины
Современные методы аналитической химии

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные методы аналитической химии» является обучение будущих бакалавров применению в профессиональной деятельности знаний в области физико-химических методов анализа при проведении учебных и исследовательских работ, с использованием методов анализа, освоению техники и методологии выполнения анализов, формированию у бакалавров основ для выбора метода анализа с целью последующего практического использования в учебной, производственной и исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Современные методы аналитической химии» относится к вариативной части образовательной программы 06.03.01 Биология (*Биохимия*). Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Методы физической и коллоидной химии, Биохимия и молекулярная биология.

Студент, приступающий к изучению дисциплины «Современные методы аналитической химии», должен обладать знаниями в области Аналитической химии: основными понятиями и законами, основными положениями теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексообразовательного характера; знать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;

Студент должен обладать умением пользоваться мерной посудой, аналитическими весами; владеть техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, владеть стехиометрическими расчетами в химии; проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (*согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП*)

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общекультурные (ОК):

ОПК-2 - способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, науке о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения;

б) профессиональные (ПК):

ПК-1 - способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских, полевых и лабораторных биологических работ.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: роль и значение современных методов аналитической химии; существо реакций и процессов, лежащих в основе различных методов анализа.

Уметь: сопоставлять аналитические возможности методов определения и исследования качественного и количественного состава веществ

Владеть: методологией выбора методов анализа, техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, рН-метр, кулонометр, амперометрическая установка и др.); -навыками по проведению систематического анализа неизвестного соединения;- методами статистической обработки экспериментальных результатов.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотношенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1	Структура современной аналитической химии.	2	2	2 <i>лабор. занятие</i>	входной контроль, проверка опорных сигналов к разделу
2	Методы маскировки, разделения и концентрирования.	2	2	4 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №1
3	Хроматографические методы анализа	2	2	4 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №2
4	Спектроскопические методы анализа	2	2	4 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №3
5	Электрохимические методы.	2	2	4 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №4
6	Спектральные методы.	2	2	4 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №5
7	Анализ реальных объектов	2	2	4 <i>практ. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №6
Итого за семестр:			14	26	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Введение

1. Структура современной аналитической химии.

1.1. Аналитическая служба. Аналитический контроль.

1.2. Отбор и подготовка пробы к анализу.

1.3. Методические приемы инструментальных методов

2. Методы маскировки, разделения и концентрирования.

2.1 Экстракция

2.2 Сорбция

3. Хроматографические методы анализа

3.1. Хроматографические параметры

3.2. Газовая хроматография

3.3. Жидкостная хроматография

3.4. Тонкослойная хроматография

4. Спектроскопические методы анализа



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

- 4.1. Основы спектроскопии
 - 4.2. Атомная спектроскопия
 - 4.3. Молекулярная спектроскопия
 - 4.4. Другие оптические методы
 5. Электрохимические методы.
 - 5.1. Потенциометрические методы
 - 5.2. Кондуктометрические методы
 - 5.3. Вольтамперометрические методы.
 6. Спектральные методы.
 - 6.1. Абсорбционная спектроскопия.
 - 6.2. Атомная спектроскопия.
 - 6.3. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.
 7. Анализ реальных объектов
 - 7.1. Современные методы определения антибиотиков
 - 7.2. Электрохимические методы в определении биологически активных соединений
 - 7.3. Методы спектроскопии в определении биологически активных соединений
 - 7.4. Электрохимические методы в определении биологически активных соединений
 - 7.5. Хроматографические методы в определении биологически активных веществ.
- Электофорез.

5. Образовательные технологии

Чтение лекций по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций.

Мультимедийная презентация, выполненная средствами программы Microsoft PowerPoint позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение с использованием мела и доски схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Мультимедийная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет значительно улучшить восприятие материала студентами. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для выполнения самостоятельной работы, подготовки к текущему, промежуточному и итоговому контролю - зачету.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

- Проведение экспресс-опроса (в устной или тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
- Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы (с оценкой).
- Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
- Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой).

Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела. Это занятия, контролирующие знания, умения и навыки.

При защите лабораторной работы студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента предполагает самостоятельную подготовку теоретических разделов и изучение методических материалов при подготовке к лабораторным работам, оформлении отчетов по проделанным лабораторным работам, теоретическую подготовку к контрольным работам в форме собеседования по вопросам раздела.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Современные методы аналитической химии» представлено методическими разработками кафедры неорганической и аналитической химии Ивановского государственного университета.

Для текущего контроля знаний используются коллоквиумы по темам лабораторного практикума.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Система контроля по курсу включает: входной контроль (тест на знание студентом основ химии); текущий контроль и итоговый контроль по курсу – зачет.

Текущий контроль предполагает проведение проверочных коллоквиумов, а также результаты выполнения лабораторного практикума. Перед каждой лабораторной работой ведется опрос-допуск к лабораторной работе. Студент обязан показать знания необходимого теоретического материала и методик выполнения работы. Используется традиционная технология проведения лабораторных работ по аналитической химии. По каждой работе оформляется письменный отчет, содержащий описание работы, ее результаты, а также их краткий анализ. Студент должен записать уравнения реакций, объяснить наблюдаемые явления с позиций известных ему закономерностей химии и физики, рассчитать ошибки в определяемых в ходе работы величинах, попытаться выявить источники ошибок и отклонений в ходе эксперимента. После каждой лабораторной работы студент защищает отчет перед преподавателем.

Качество освоения студентом материала дисциплины оценивается на зачете, который проходит по смешанной устно-письменной форме. Используется традиционная система проведения зачета по билету при устно-письменном индивидуальном опросе, которая включает вопросы разделов курса.

Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если полностью раскрыто содержание вопросов билета;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы отсутствуют или если даны ошибочные ответы на каждый вопрос.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Аналитическая химия : учебник. кн. 2 . Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. - 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2007. - 383 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-358-03522-5
2. Аналитическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина; под ред. В. П. Васильева. - 2-е изд., перераб. и



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

- доп. - Москва : Дрофа, 2004. - 415 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 398-404. - ISBN 5-7107-6071-4
3. Отто, М. Современные методы аналитической химии. : В 2 т. / М. Отто ; Пер. с нем. под ред. А.В.Гармаша. — М. : Техносфера, Т.П. — 2004. — 281 с. — (Мир химии). — ISBN 5-94836-017-2 : 242.66.
 4. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Н.Г. Ярышев, Ю.Н. Медведев, М.И. Токарев и др. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Прометей, 2015. - 196 с. : схем., ил., табл. - ISBN 978-5-9906134-6-1 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426720>

Дополнительная литература:

1. Майер, В.Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / В.Р. Майер ; под общ. ред. М.Б. Бару ; пер. с англ. И.А. Петухова, О.А. Петуховой, С.Б. Гомбоевой и др. - 5-е изд. - Москва : Техносфера, 2017. - 408 с. : ил., табл., схем. - (Мир химии). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-480-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496529>
2. Современные методы определения химических элементов : учебное пособие / М. Скальная, Е. Лакарова, А. Скальный, Т. Бурцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 164 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259354> (09.04.2019).
3. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие / Г.Б. Слепченко, В.И. Дерябина, Т.М. Гиндуллина, и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 198 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442807>
4. Попова, Л.Ф. Инструментальные методы анализа: Практикум по аналитической химии : учебное пособие / Л.Ф. Попова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 264 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 255 - ISBN 978-5-261-01007-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436184>
5. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1454- 2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и Yandex Browser.

Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>

Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>

XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>

Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>.

www.biblioclub.ru

<http://lib.ivanovo.ac.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации (*демонстрационное оборудование (модели, макеты, демонстрационные устройства; электронные пособия (презентации), печатные пособия (таблицы, схемы).*



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доцент кафедры неорганической и аналитической химии, канд. хим. наук Дорофеева Ю.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры неорганической и аналитической химии

« 15 » мая 2018 г., протокол № 10

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 29 » августа 2019 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  (подпись) Е. А. Борисова

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 __ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 __ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 __ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)