

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.16 Аналитическая химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 4 от "16" декабря 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры

подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Преподаватель кафедры химии

должность

подпись

С.А. Пешков

расшифровка подписи

Старший преподаватель кафедры химии

должность

подпись

О.И. Болдырева

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

КФП - наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Валентина В. Д. Валент

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

№ регистрации 46625

©Пешков С.А.
Болдырева О.И., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является содействие формированию и развитию у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ химических, физико-химических и физических методов анализа различных объектов, а также формирование обосновывать оптимальный выбор метода, схемы анализа, условий регистрации аналитического сигнала на основе теоретических положений химических и физико-химических методов анализа. Химический анализ применяется во всех областях науки и техники, которые используют химические вещества. В настоящее время ни один из материалов не поступает в производство и не выпускается без данных химического анализа. По данным химического анализа определяется качество материала и области его использования.

Задачи:

- 1) теоретический компонент:
 - посредством слушания, конспектирования и реферирования изучить и овладеть теоретическими основами аналитической химии;
 - знать место аналитической химии в системе наук;
 - знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии;
 - владеть метрологическими основами анализа;
 - владеть химическими, физико - химическими, физическими методами анализа различных объектов;
 - знать принципы и области использования основных методов химического анализа;
- 2) познавательный компонент:
 - понимать роль химического анализа;
 - иметь представление об особенностях проведения химического анализа различных объектов;
 - владеть методологией выбора методов анализа.
- 3) практический компонент:
 - уметь с пользой применять знания по аналитической химии на практике;
 - иметь навыки применения методов химического анализа;
 - освоить современные методы анализа веществ и уметь их применять для конкретных практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Неорганическая химия, Б.1.Б.14 Органическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Химические основы биологических процессов, Б.1.Б.23 Тепло- и хладотехника, Б.1.Б.25 Пищевая химия, Б.1.Б.26 Технология продукции общественного питания, Б.1.В.ОД.1 Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания, Б.1.В.ОД.2 Биологически активные и пищевые добавки, Б.1.В.ОД.5 Технохимический контроль продуктов специального назначения, Б.1.В.ОД.7 Организация технохимического контроля в ресторанах, Б.1.В.ДВ.1.1 Параметрический синтез технологии и организации специальных видов питания, Б.1.В.ДВ.1.2 Параметрический синтез технологии организации ресторанного дела*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: З ₁ (ОК-7) - основные категории и концепции, связанные с изучением человека в системе культурных и социальных связей и отношений	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь: У₁ (ОК-7) - строить межличностные отношения с людьми различных культурных типов и конфессиональных направлений, извлекать, анализировать, систематизировать информацию из различных источников, управлять ею в системе культурных связей и внутрифирменных отношений</p> <p>Владеть: В₁ (ОК-7) - навыками работы в коллективе</p>	
<p>Знать: З₁(ПК-24) - теоретические и методологические основы смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач</p> <p>Уметь: У₁ (ПК-24) - определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; У₂ (ПК-24) - применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности; У₃ (ПК-24) - применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов.</p> <p>Владеть: В₁ (ПК-24) - навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом естественнонаучных дисциплин.</p>	ПК-24 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия аналитической химии.	8	2		2	4
2	Титриметрия	58	10		16	32
3	Гравиметрия	30	2		4	24
4	Физико-химические методы анализа (спектрофотометрия, потенциометрия)	48	4		12	32
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения аналитической химии.

Задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Основные методы количественного анализа. Химический анализ и его методы. Физико-химический анализ и его методы. Сравнительная оценка химических и физико-химических методов.

Раздел 2. Химические методы анализа. Титриметрия.

Основные понятия в титриметрии. Посуда в объемном анализе и правила пользования ею. Способы титрования. Способы выражения концентрации в титриметрии, их взаимный пересчет. Закон эквивалентов. Метод нейтрализации. Ионное произведение воды. рН и рОН. Уравнения реакций нейтрализации. Способы установления точки эквивалентности в методе нейтрализации. Кислотноосновные индикаторы. Кривые титрования: сильной кислоты раствором сильного основания; слабой кислоты раствором сильного основания; слабого основания раствором сильной кислоты. Метод нейтрализации. Приготовление титранта и определение концентрации соляной кислоты (уравнения реакций титрования, индикаторы, расчет). Использование реакций осаждения в титриметрии. Аргентометрическое определение хлоридионов по методу Мора. Дробное осаждение хлорида и хромата серебра. Использование реакций комплексообразования в титриметрии. Комплексонометрия (титранты, условия титрования, уравнения реакций, металлохромные индикаторы). Реакции окислительно-восстановительного титрования. Расчет окислительно-восстановительных потенциалов до, после и в точке эквивалентности. Вид кривой титрования и ее обработка.

Раздел 3. Гравиметрия

Весовой анализ. Аналитические и технические весы. Основные способы весового анализа (выделение, отгонка, осаждение) Определение содержания гигроскопической влаги. Понятие абсолютно сухого вещества. Пересчет результатов анализа на сухое вещество.

Раздел 4. Физико-химические методы анализа.

Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия (основные понятия). Кондуктометрическое титрование: механизм изменения электропроводности в ходе реакции титрования, вид кривых титрования, нахождение точки эквивалентности. Кондуктометрическое титрование смеси серной кислоты и сульфата меди. Потенциометрия. Принцип измерения потенциала в растворе: электролитическая ячейка, индикаторные электроды, электроды сравнения. Измерение рН растворов. Устройство стеклянного электрода. Связь его потенциала с концентрацией ионов водорода в растворе. Эмиссионная спектрофотометрия. Происхождение атомных спектров и их регистрация. Фотометрия пламени. Принципиальная схема прибора и применение метода. Абсорбционная спектрофотометрия. Принципиальная схема прибора и применение метода. Молекулярные спектры поглощения, их характеристики. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера), условия его применимости. Аддитивность оптической плотности, ее использование. Расчетные методы в фотоколориметрии. Методы анализа гетерогенных систем.

Нефелометрия и турбидиметрия. Условия применимости этих методов. Принципиальные схемы приборов. Связь кажущейся оптической плотности с концентрацией в этих методах.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Метод нейтрализации. Определение концентрации соляной кислоты по титрованному раствору щелочи	2
2	2	Метод осаждения. Определение содержания хлорид- иона в водопроводной воде.	2
3	2	Метод комплексообразования. Трилонометрия. Определение общей жесткости воды.	2
4	2	Метод оксидиметрии. Перманганатометрия. Определение массовой доли железа в соли Мора.	2
5	2	Метод оксидиметрии. Йодометрия. Определение массовой доли меди в медном купоросе.	2
6	3	Кондуктометрическое титрование смеси кислоты и ее соли. Определение содержания меди в медном купоросе.	2
7	4	Потенциометрическое титрование. Определение содержания сильной и слабой кислоты в смеси	2
8	4	Спектрофотометрическое определение перманганата калия методом добавок.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Жебентяев, А.И. и др. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. – 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-004685-3, 800 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419626>.— ЭБС ZNANIUM.COM

2. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина; МИЭТ Нац. исслед. ун-т.- 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 287 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - На обл. и тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. - Прил.: с. 272-277. - Библиогр.: с. 278. - ISBN 978-5-9916-6124-9.

3. Сальникова, Е.В. Количественный анализ: учебное пособие / Е.В. Сальникова, Е.А. Осипова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015. - 159 с. [Электронный ресурс]

4. Сопин В.Ф. Аналитическая химия: Учебник / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 394 с.: ISBN 978-5-16-009311-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/431581>

5.2 Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: Пособие для вузов/ В.П. Васильев, Л.А.Кочергина, Т.Д. Орлова. – М.: Дрофа, 2003. – 320 с. 5.

2. А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий Аналитическая химия- М.: Химия, 1990, т.1,2

3. Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] : сб. вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова; под ред. В. П. Васильева.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003. - 320 с. : ил. - (Высшее образование) - ISBN 5-7107-6072-2.

4. Рагузина Л.М., Мишукова Т.Г. Химические методы количественного анализа: учебное пособие. - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 124 с.

5. Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева Основы аналитической химии. – М.: Высшая школа, 2002. Кн. 1. 351с.; Кн. 2.494 с. ISBN 5-06-003559-X

5.3 Периодические издания

1. Журнал неорганической химии: журнал. – М.: АРСМИ.

2. Химия и жизнь – XXI век: журнал. – М.: Агенство "Роспечать".

3. Журнал аналитической химии. - М.: Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

- | | | | |
|----|------------------------------|--|---|
| 1. | Chemistry Teaching Resources | www.anachem.umu.se/ | Сборник образовательных материалов по химии, в т.ч. аналитической |
| 2. | CHEMPORT.RU | www.chemport.ru/ | Множество полезной информации по аналитической химии |
| 3. | ANCHEM.RU | www.anchem.ru/ | Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии |

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ по курсу химии каждая лаборатория оборудована:

- 1) Вытяжным шкафом;
- 2) Рабочими столами;
- 3) Штативами для индивидуального набора реактивов и лабораторных принадлежностей;
- 4) Штативы с пробирками;
- 5) Набором оборудования общего пользования (эксикатор, кристаллизатор, промывалки, пинцет, тигельные щипцы, ерши для мытья посуды);
- 6) Наборами химической посуды;
- 7) Приборами (сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы, РН-метр фотоэлектродколориметр,)
- 8) Таблицами и плакатами.
- 9) Набором необходимых химических реактивов.

В лабораториях предусмотрены аптечка, , индивидуальные средства защиты, а также средства пожаротушения.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.