

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2022 15:42:42
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.16 Аналитическая химия

обязательная часть

Направление

18.03.01
код

Химическая технология
наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент
Дехтярь Т. Ф.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1. использует теоретические знания базовых химических дисциплин</p>	<p>Обучающийся должен: знать теоретические основы базовых химических дисциплин</p>
	<p>ОПК-1.2. выполняет стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p>	<p>Обучающийся должен: уметь выполнять стандартные действия (составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p>
	<p>ОПК-1.3. применяет знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач.</p>	<p>Обучающийся должен: владеть знаниями общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач.</p>
<p>ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-5.1. интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям</p>	<p>Обучающийся должен: знать как интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям</p>
	<p>ОПК-5.2. владеет основными методами анализа, используемыми в современной химии, грамотно выбирает метод анализа в зависимости от требований, предъявляемых к точности, воспроизводимости, чувствительности определения и имеющегося аппаратного обеспечения и с учетом техники безопасности.</p>	<p>Обучающийся должен: владеть основными методами анализа, используемыми в современной химии, грамотно выбирать метод анализа в зависимости от требований, предъявляемых к точности, воспроизводимости, чувствительности определения и имеющегося аппаратного обеспечения и с учетом техники безопасности.</p>
	<p>ОПК-5.3. проводит физико-химические измерения и</p>	<p>Обучающийся должен: уметь проводить физико-</p>

	выбирает метод корректной оценки погрешностей при их проведении, метод проведения испытания и метрологической оценки его результатов.	химические измерения и выбирать метод корректной оценки погрешностей при их проведении, метод проведения испытания и метрологической оценки его результатов.
--	---	--

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Формирование фундаментальных знаний теоретических основ аналитической химии, знаний функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;
2. Изучение специфических особенностей, возможностей и ограничений различных методов анализа;
3. Практическое применение наиболее распространенных методов анализа.

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 зач. ед., 432 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	432
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	64
практических (семинарских)	
лабораторных	96
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	200

Формы контроля	Семестры
экзамен	2, 3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу
-------	--	--

		обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2.1	Тема 1. Гравиметрический метод анализа.	8	0	12	24
2.2	Тема 2. Титриметрические методы анализа.	6	0	0	20
2.3	Тема 3. Кислотно-основное титрование.	6	0	16	20
2.5	Тема 5. Комплексиметрическое титрование.	6	0	12	20
1.2	Тема 2. Типы реакций и процессов в аналитической химии. Термодинамическая концентрационная и условная константы равновесия.	8	0	0	24
1.3	Тема 3. Равновесие в гетерогенной системе осадок – раствор.	8	0	8	24
1.4	Тема 4. Протолитические равновесия.	8	0	12	24
2	Количественный анализ	32	0	52	104
1.1	Тема 1. Введение в аналитическую химию. Предмет аналитической химии и ее значение. Виды анализа.	8	0	24	24
2.4	Тема 4. Окислительно-восстановительное титрование.	6	0	12	20
1	Теоретические основы аналитической химии	32	0	44	96
	Итого	64	0	96	200

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Тема 1. Гравиметрический метод анализа.	Сущность метода. Прямые и косвенные методы. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Общее понятие о гравиметрическом анализе. Классификация методов гравиметрического анализа. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (осаждение, фильтрование и промывание осадка)
2.2	Тема 2. Титриметрические методы анализа.	Сущность метода. Классификация. Виды титриметрических определений. Первичные и вторичные стандарты. Титриметрический анализ. Основные понятия. Требования, предъявляемые в титриметрическом анализе. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация

		методов титриметрического анализа. Виды титрования. Методы установления конечной точки титрования.
2.3	Тема 3. Кислотно-основное титрование.	Кислотно-основное титрование. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Интервал изменения окраски индикатора. Кривые кислотно-основного титрования (выбор индикатора). Расчет, построение и анализ кривых титрования.
2.5	Тема 5. Комплексиметрическое титрование.	Комплексиметрическое титрование. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов комплексиметрии. Комплексонометрия. Комплексоны. Равновесия в водных растворах ЭДТУК Индикаторы. Состав и свойства комплексонов металлов. Титранты метода. Индикаторы комплексонометрии. Прямое, обратное и заместительное титрование в комплексонометрии.
1.2	Тема 2. Типы реакций и процессов в аналитической химии. Термодинамическая концентрационная и условная константы равновесия.	Сильные и слабые электролиты. Общая концентрация и активность ионов в растворе. Ионная сила раствора. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Условная константа равновесия.
1.3	Тема 3. Равновесие в гетерогенной системе осадок – раствор.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Способы выражения растворимости малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Условие образования осадков. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние добавок посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов. Влияние добавок электролита с одноименным ионом. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.
1.4	Тема 4. Протолитические равновесия.	Характеристика слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности, рН растворов слабых кислот и оснований. Буферные растворы. Механизм действия буферных систем. рН буферных систем. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Вычисление значений рН растворов гидролизующихся солей.
2	Количественный анализ	
1.1	Тема 1. Введение в аналитическую химию. Предмет аналитической химии и ее значение. Виды анализа.	Основные понятия аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Типы аналитических реакций и реагентов. Подготовка образца к

		анализу. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы. Основные способы перевода пробы в форму, необходимую для данного вида анализа.
2.4	Тема 4. Окислительно-восстановительное титрование.	Окислительно-восстановительное титрование (сущность метода). Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Виды окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения перманганатометрического титрования. Применение перманганатометрии.
1	Теоретические основы аналитической химии	

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Тема 1. Гравиметрический метод анализа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение содержания железа (III) в растворе 2. Определение воды и потерь при прокаливании в природных и технологических объектах 3. Определение бария в хлориде бария гравиметрическим методом
2.3	Тема 3. Кислотно-основное титрование.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приготовление и стандартизация рабочих растворов метода кислотно-основного титрования 2. Приготовление и стандартизация вторичных стандартных растворов 3. Определение временной (карбонатной) жесткости воды 4. Определение содержания органической кислоты в образцах биологического материала 5. Определение солей аммония методом обратного титрования 6. Определение аммиака в солях методом замещения
2.5	Тема 5. Комплексометрическое титрование.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартизация раствора комплексона III 2. Определение кальция и магния 3. Комплексометрическое определение ионов поливалентных металлов 4. Определение общей жесткости воды 5. Определение лекарственных препаратов соединений оксида магния и цинка
1.3	Тема 3. Равновесие в гетерогенной системе осадок – раствор.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение рН образования осадка. Свойства полученного соединения. Равновесие между двумя малорастворимыми

		соединениями.
1.4	Тема 4. Протолитические равновесия.	1 Буферные системы 2 Экспериментальное определение и теоретический расчет рН гидролиза соли. обменные взаимодействия соли.
2	Количественный анализ	
1.1	Тема 1. Введение в аналитическую химию. Предмет аналитической химии и ее значение. Виды анализа.	1. Декантация. Фильтрование при атмосферном давлении. Фильтрование под вакуумом. 2. Перегонка при атмосферном давлении. Возгонка. 3. Перекристаллизация.
2.4	Тема 4. Окислительно-восстановительное титрование.	1. Стандартизация раствора перманганата калия 2. Определение меди методом окислительно-восстановительного титрования. 3. Определение железа методом окислительно-восстановительного титрования. 4. Стандартизация раствора тиосульфата натрия
1	Теоретические основы аналитической химии	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:

1. Влияние концентрации на положение равновесия.
2. Величина произведений концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов.
3. Теории кислот и оснований.
4. Способы выражения концентраций растворов.
5. Принцип Ле Шателье.
6. Типы реакций и процессов в аналитической химии.
7. Термодинамическая концентрационная и условная константы равновесия.
8. Экстракция. Теория экстракционных методов.
9. Классификация экстракционных процессов.
10. Методы выделения.
11. Методы разделения.
12. Методы концентрирования.
13. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. основные способы перевода проб в форму, необходимую для анализов.
14. Гравиметрический метод анализа. Прямые и косвенные методы.
15. Титриметрические методы анализа. Виды титриметрических определений.

Литература для самостоятельной работы:

1. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.1 / Г. Кристиан ; ред. Ю.А.Золотов; М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 623с.
2. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.2 / Г. Кристиан - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 504с.

3. Васильев В.П. Практикум по аналитической химии : Учеб.пособие для студ.вузов / В.П.Васильев и др.; - М.: Химия, 2000. - 326с.
4. Основы аналитической химии: Практическое руководство / Ю. А. Барбалат [и др.] ; под ред. Ю.А. Золотова. - М.: Высш. шк., 2001. - 463с.
5. Основы аналитической химии: в 2 кн.: Кн.2: Методы химического анализа / под ред. Ю.А. Золотова. - М. : Высш. шк., 1999. - 494с. Кол-во экземпляров: всего - 20
6. Васильев В.П. Аналитическая химия: [в 2 кн.]: Кн.1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В. П. Васильев. - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2004. - 366с.
7. Основы аналитической химии: в 2 т.: Т.1 / Т. А. Большова [и др.]; под ред. Ю.А. Золотов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2010. - 384с.
8. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика: в 2 кн.: Кн.1 : Общие теоретические основы. Качественный анализ / Ю. Я. Харитонов. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2010. - 615с.
9. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика: в 2 кн.: Кн.2: Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю. Я. Харитонов. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2010. - 559с.
10. Валова В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова, Е. И. Паршина. - М.: Дашков и К, 2013. - 197с.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.2 / Г. Кристиан - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 504с. (кол-во экземпляров: всего – 20)
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика: в 2 кн.: Кн.1 : Общие теоретические основы. Качественный анализ / Ю. Я. Харитонов. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2010. - 615с. (кол-во экземпляров: всего – 14)
3. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т.1 / Г. Кристиан ; ред. Ю.А.Золотов; М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 623с. (кол-во экземпляров: всего – 20)

Дополнительная учебная литература:

1. Основы аналитической химии: Практическое руководство / Ю. А. Барбалат [и др.] ; под ред. Ю.А. Золотова. - М.: Высш. шк., 2001. - 463с. (кол-во экземпляров: всего – 35)
2. Васильев В.П. Практикум по аналитической химии : Учеб.пособие для студ.вузов / В.П.Васильев и др.; - М.: Химия, 2000. - 326с. (кол-во экземпляров: всего – 20)
3. Основы аналитической химии: в 2 кн.: Кн.2: Методы химического анализа / под ред. Ю.А. Золотова. - М. : Высш. шк., 1999. - 494с. (кол-во экземпляров: всего – 20)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---