

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.12

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

код

Химическая технология

наименование направления

Программа

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Дехтярь Т. Ф.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
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	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	7
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)
Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)
Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов. Стандартные операции титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов. Проводить титриметрический, гравиметрический, фотометрической, потенциометрический и кондуктометрический анализы согласно методикам.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов. Методами проведения титриметрического, гравиметрического,

		фотометрического потенциометрического и кондуктометрического анализов согласно методикам.
Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: стандартные операции выполнения химических экспериментов, качественного и количественного анализа, основы титриметрического и гравиметрического анализов, а также инструментальных методов анализа, обработки результатов и оценки погрешности.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить обработку результатов качественного и количественного анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексиметрического титриметрического анализов, а также метода осаждения гравиметрического анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов, оценивать погрешности, оформлять результаты в соответствии с заявленными требованиями.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами качественного, титриметрического, гравиметрического, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализов, методами обработки результатов анализа и оценки погрешности, если необходимо использовать пакеты прикладных программ для идентификации соединений.
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний, методику самообразования; теоретические основы аналитической химии, методы количественного анализа: гравиметрический, титриметрический, инструментальные методы анализа.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: самостоятельно описывать

		кислотно-основные равновесия, гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор; самостоятельно ставить цели, формулировать задачи по химическому анализу и выбирать оптимальные пути и методы их решения; развивать свой профессиональный уровень.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами поиска необходимой научной информации в области аналитической химии, методами химического и физико-химического анализа; навыками самоорганизации и самообразования; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.
Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: методы качественного и количественного анализа, основные операции гравиметрического анализа, методики проведения титриметрического анализа, основы физико-химических методов анализа.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить качественный и количественный анализ сырья, материалов и готовой продукции, гравиметрический и титриметрический анализы, фотометрический, потенциометрический и кондуктометрический анализы; проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, оформлять результаты в соответствии с заявленными требованиями.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами качественного и количественного анализа, основными операциями объемного и весового анализа, фотометрического, потенциометрического и кондуктометрического анализа; обработкой их результатов и оцениванием погрешности, оформлением результатов в соответствии с заявленными

		требованиями.
--	--	---------------

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» реализуется в рамках базовой части.

Курс аналитической химии и физико-химических методов анализа является средним звеном профессиональной подготовки бакалавра-химика. Для ее изучения необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин: общая и неорганическая химия, органическая химия, коллоидная химия, физические методы исследования, физика и математика. Теоретические аспекты, изученные в курсе «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», в основном, создают фундамент для изучения дисциплин: контроль качества продуктов и полупродуктов в производстве полимерных материалов, физическая химия, а также для прохождения преддипломной практики, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5, 6 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 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	8
лабораторных	18
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	11,6
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	161

Формы контроля	Семестры
зачет	5
экзамен	6

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	
1	Теоретические основы аналитической химии	8	8	4	60
1.1	Тема 1. Введение в аналитическую химию. Предмет аналитической химии и ее значение. Виды анализа.	2	0	0	10
1.2	Тема 2. Типы реакций и процессов в аналитической химии. Термодинамическая концентрационная и условная константы равновесия.	0	0	0	10
3.3	Кондуктометрия	0	0	0	10
3.2	Потенциометрия	0	0	6	11
3.1	Фотометрический метод анализа	2	0	4	20
3	Физико-химические методы анализа	2	0	10	41
2.5	Тема 5. Комплексиметрическое титрование.	0	0	0	10
2.4	Тема 4. Окислительно-восстановительное титрование.	0	0	0	10
2.3	Тема 3. Кислотно-основное титрование.	4	0	4	20
2.2	Тема 2. Титриметрические методы анализа.	2	0	0	10
2.1	Тема 1. Гравиметрический метод анализа.	0	0	0	10
2	Количественный анализ	6	0	4	60
1.4	Тема 4. Протолитические равновесия.	4	4	4	20
1.3	Тема 3. Равновесие в гетерогенной системе осадок – раствор.	2	4	0	20
	Итого	16	8	18	161

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теоретические основы аналитической химии	
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.

3.1	Фотометрический метод анализа	Условия спектрофотометрического определения органических и неорганических соединений (рН раствора, температуры, избыток реагента, параметры измерения поглощения). Основной закон светопоглощения. Причины отклонения от закона. Аппаратура. Инструментальные погрешности. Способы определения концентрации веществ. Измерение высоких, низких оптических плотностей. Анализ многокомпонентных систем.
3	Физико-химические методы анализа	
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.
2.2	Тема 2. Титриметрические методы анализа.	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	Количественный анализ	
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.
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.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теоретические основы аналитической химии	
1.4	Тема 4. Протолитические равновесия.	Решение задач
1.3	Тема 3. Равновесие в гетерогенной системе осадок – раствор.	Решение задач

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
---	--	------------

1	Теоретические основы аналитической химии	
3.2	Потенциометрия	Потенциометрическое титрование. Определение хлорводородной и борной кислот в их смеси.
3.1	Фотометрический метод анализа	Спектрофотометрическое определение меди
3	Физико-химические методы анализа	
2.3	Тема 3. Кислотно-основное титрование.	Приготовление 0,1 М раствора хлорводородной кислоты. Стандартизация раствора хлорводородной кислоты.
2	Количественный анализ	
1.4	Тема 4. Протолитические равновесия.	Буферные системы

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

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение:

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. 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
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Валова В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова, Е. И. Паршина. - М.: Дашков и К, 2013. - 197с.
9. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : в 2 т. : учеб. для студ. вузов. Т.1 / под. ред. А.А.Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 351с.
10. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : в 2 т. : учеб. для студ. вузов. Т.2 / Н. В. Алов [и др.] ; под. ред. А.А.Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 416с.
11. 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.

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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: в 2 кн.: Кн.2: Методы химического анализа / под ред. Ю.А. Золотова. - М. : Высш. шк., 1999. - 494с. (кол-во экземпляров: всего – 20)
2. 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)
3. 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)

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

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