

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

29 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.В.ОД.6 «Физико-химические методы анализа»**

Направление подготовки **18.03.01 «Химическая технология»**

Профиль подготовки **«Технология и переработка полимеров»**

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Институт полимеров

Факультет технологии, переработки и сертификации пластмасс и композитов

Кафедра-разработчик рабочей программы - Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Курс 2,3

	Курс 2		Курс 3	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05	4/4*/5**	0,11/0,11*/0,14**
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	6/6*/9**	0,17/0,17*0,25**
Самостоятельная работа	25/16*/25**	0,7/0,45*/0,7**	67/76*/63**	1,86/2,11*/1,75**
Форма аттестации - зачет	-	-	4	0,11
Всего	27/18*/27**	0,75/0,5*/0,75**	81/90*/81**	2,25/2,5*/2,25**

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Технология и переработка полимеров» на основании учебных планов, утвержденных 03.10.2016, для набора обучающихся 2016, 2017* и 2018** гг.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

Н.И. Мовчан

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АХСМК,
протокол от 7 сентября 2018 г. № 1

Зав. кафедрой


(подпись)

В.Ф. Сопин

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии института полимеров
от 14.09.2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Х.М. Ярошевская

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится
кафедра-разработчик РП
от 20.09.2018 г. № 1/2

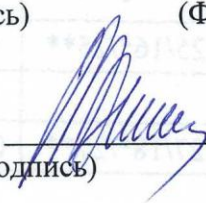
Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Н.Ю. Башкирцева

(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» являются:

- а) формирование общехимических знаний на основе изучения аналитических методов познания мира;
- б) формирование знаний для выбора оптимальных методов анализа с целью установления качественного и количественного состава различных объектов;
- в) обучение аналитической технологии получения данных о составе и количестве веществ, а также способам применения физико-химических методов анализа на практике;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при проведении анализа различных объектов с помощью физико-химических методов;
- д) формирование практических навыков определения состава вещества и измерения количественных характеристик этого состава с помощью физико-химических и физических методов анализа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к обязательным дисциплинам вариативной составляющей базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, научно-педагогической, производственно-технологической, консультационно-экспертной и проектно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» *бакалавр* по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.8 Физика;
- б) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия;
- в) Б1.Б.11 Органическая химия;
- г) Б1.Б.12 Физическая химия;
- д) Б1.Б.13 Аналитическая химия и ФХМА;
- е) Б1.Б.14 Коллоидная химия.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.9 Экология;
- б) Б1.Б.21 Моделирование химико-технологических процессов;
- в) Б1.Б.23 Системы управления химико-технологическими процессами;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной и педагогической практик, выполнении выпускных квалификационных работ и магистерской диссертации, а также в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК – 3: готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
2. ПК – 3: готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;
3. ПК – 10: способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия аналитической химии: аналитический сигнал; аналитический реагент (групповой, селективный, специфический); аналитическая реакция; чувствительность и избирательность аналитических определений; точность и правильность результатов анализа; нижний и верхний пределы определения (обнаружения); минимально определяемая концентрация; химические, физические и физико-химические методы анализа;
- б) закономерности управления аналитическими реакциями и правила выбора условий для их проведения с заданной надежностью, точностью и чувствительностью;
- в) основные физико-химические и физические методы установления качественного и количественного состава веществ и материалов, их возможности и ограничения;
- г) теоретические основы физико-химических и физических методов;
- д) виды, типы аналитической посуды и оборудования, используемых в аналитической практике с применением физико-химических и физических методов;
- ж) правила безопасного выполнения работ в лаборатории физико-химических методов.

2) Уметь:

- а) выполнять основные аналитические операции: взвешивание, растворение навески, приготовление растворов точной концентрации, правильно работать с мерной посудой и аналитическим оборудованием, а также проводить необходимые расчеты;
- б) осуществлять выбор оптимального метода анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, а также обосновать свой выбор;
- в) экспериментально выполнить аналитическое определение;
- г) проводить математическую обработку результатов анализа, вычислять погрешность определения и критически оценивать свои результаты, сопоставив их с погрешностью использованного метода;
- д) использовать полученные знания для решения практических (производственных) задач.

3) Владеть:

- а) навыками проведения анализа физико-химическими методами;
- б) навыками интерпретации полученных результатов;
- в) навыками представления результатов анализа.

4. Структура и содержание дисциплины «Физико-химические методы анализа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинары	Лабораторные работы	СРС	
1	Теоретические основы физико-химических методов анализа	4	2	-	-	25/16*/25**	Контрольная работа №3
2	Электрохимические методы анализа	5	2	-	4**	20/23*/21**	Контрольная работа №3, (устный опрос**)
3	Спектральные методы анализа	5	2	-	6/6*/5**	27/30*/22**	Контрольная работа №3, устный опрос
4	Сорбционные методы анализа. Хроматография	5	1**	-	-	20/23*/20**	Контрольная работа №3
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	1. Теоретические основы физико-химических методов анализа	2	Теоретические основы физико-химических методов анализа. Сущность и классификация электроаналитических методов.	Классификация физико-химических методов по происхождению аналитического сигнала. Достоинства и недостатки инструментальных методов анализа. Сущность и классификация электроаналитических методов. Электрохимическая ячейка, устройство и процессы, протекающие в ней. Деление электродов на индикаторные и электроды сравнения, основные требования, которым должны удовлетворять электроды	ОПК-3
2	2. Электрохимические методы анализа	2	Теоретические основы метода потенциометрии	Теоретические основы потенциометрии. Уравнение Нернста. Электрическая схема измерения потенциала. Типы электродов (I, II, III рода), их устройство. Особенности устройства и работы ионселективных электродов. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Графические способы обработки данных потенциометрического титрования. Достоинства метода.	ОПК-3, ПК-10

3	3. Спектральные методы анализа	2	Молекулярная абсорбционная спектроскопия.	Классификация спектроскопических методов. Характеристики спектров поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера, причины отклонения от закона. Оптическая плотность, коэффициент поглощения, молярный коэффициент экстинкции. Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях. Блок-схема оптических приборов. Проведение качественного и количественного анализа.	ОПК-3 ПК-10
4	4. Сорбционные методы анализа. Хроматография	1**	Физико-химические основы сорбционных методов. Сущность хроматографии	Физико-химические основы сорбционных методов. Достоинства и недостатки метода. Классификация хроматографических методов. Газожидкостная хроматография. Схема хроматографа. Хроматограмма как основа качественных и количественных определений	ОПК-3 ПК-10

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» не предусмотрены практические занятия по дисциплине «Физико-химические методы анализа».

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося теоретических основ аналитической химии, а также выработка студентами определенных умений, связанных с вопросами практического использования полученных знаний и приобретение навыков выполнения аналитических операций и процедур.

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры АХСМК с использованием специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	4**	Потенциометрическое определение содержания двух кислот в растворе (хлороводородной, уксусной,)	Техника безопасности при работе в лаборатории ФХМА. Знакомство с рН-метром. Потенциометрическое титрование кислот и оснований. Способы обработки экспериментальных данных. Устный опрос.	ПК-3, ПК-10
2	3	6/6*/ /5**	Фотометрическое определение меди (титана)	Устройство, принцип работы фотоколориметра. Способы обработки экспериментальных данных. Устный опрос.	ПК-3, ПК-10

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы ФХМА	25/16*/ /25**	Подготовка к выполнению лабораторных работ Подготовка к выполнению контрольной работы №3	ОПК-3, ПК-10
2	Электрохимические методы анализа	20/23*/ /21**	Выполнение контрольной работы №3. (Оформление отчета по выполнению лабораторной работы. Подготовка к устному опросу по теме «Потенциометрия»**)	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
3	Спектральные методы анализа	27/30*/ /22**	Выполнение контрольной работы №3. Оформление отчета по выполнению лабораторной работы. Подготовка к устному опросу по теме «Молекулярная абсорбционная спектроскопия».	ОПК-3, ПК-3, ПК-10
4	Сорбционные методы анализа. Хроматография	20/23*/ /20**	Выполнение контрольной работы №3.	ОПК-3, ПК-3, ПК-10

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физико-химические методы анализа» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение 2 лабораторных работ, 1 контрольной работы, проведение 2 устных опроса. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторные работы	2	36	60
Контрольная работа №3	1	8	16
Устный опрос	2	16	24
Итого:		60	100

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины «ФХМА» в форме зачета. Максимальный промежуточный рейтинг составляет 100 баллов, минимальный – 60 баллов.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа» для набора обучающихся 2017 года в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Мовчан, Н.И. Аналитическая химия: Учебник. (Высшее образование: Бакалавриат)./ Н.И. Мовчан, Р.Г.Романова, Т.С.Горбунова [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 394 с. — ISBN 978-5-16-009311-6.	400 экз. в УНИЦ КНИТУ;
2. Мовчан, Н.И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учеб. пособие / Н.И. Мовчан, Т.С.Горбунова, И.И.Евгеньева, Р.Г.Романова; Казан. нац. исслед. технол. ун-т.— Казань, 2013.— 233 с.— ISBN 978-5-7882-1454-2.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ; http://ft.kstu.ru/ft/Movchan-analiticheskaya.pdf ; Доступ с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
2. Основы аналитической химии: В 2 кн. /под ред. Ю.А.Золотова. Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2002. – 352 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа» рекомендовано использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: ruslan.kstu.ru/.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для организации учебного процесса по данной дисциплине имеется следующее материально-техническое обеспечение:

- Специализированные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой;
- Специализированные учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, оборудованные посудой, реактивами и специальным оборудованием;
- Компьютерный класс с пакетами прикладных программ.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий в интерактивной форме:

Дисциплина	Интерактивные часы				% от Ауд. часов	Образовательные технологии
	Всего	Лек	Лаб	Практ		
Б1.В.ОД.6 «Физико- химические методы анализа»	2	2	-	-	12,5	Метод проблемного обучения

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы анализа»

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»
(цифра) (название)

для профиля подготовки «Технология и переработка полимеров»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры АХСМК
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1.	№ 4 от 11.10.2019 г.	Нет/есть*	Нет/есть**			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- elibrary.ru.

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

В учебном процессе используется лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение:

- MS Office 2007 Russian.