

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.8.1 «Анализ полимеров»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.Г. Комарова
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	применять законы химии и физики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ОПК-3	готовностью 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	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Участвовать в проведении научных исследований	методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Методы исследований аналитической химии и материаловедения, основы химической технологии, способы стандартизации и сертификации сырья и готовой продукции	использовать методики анализа сырья и готовой продукции в технологии основного неорганического синтеза и полимерных материалов	Методиками анализа и статистическими методами обработки экспериментальных данных при определении технологических характеристик сырья и готовой продукции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Органическая химия, Химия и физика полимеров
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Полимерные материалы в промышленности, Технология производства неорганических веществ и полимерных материалов

их изучения.

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	0	38	40

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (17ч.)

1. Элементный качественный анализ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4] Введение.

Определение предмета "Анализ полимеров", цель изучения дисциплины, значение данного раздела химии, особенности анализа полимеров.

Тема 1. Качественный анализ полимеров

1.1 Предварительные испытания образца, изучение поведения полимера в пламени и при сухой перегонке, изучение растворимости. Элементный качественный анализ. Качественные реакции на хлор, бром, фтор, азот. Реакции на фосфор и кремний. Анализ сополимеров метилметакрилата со стиролом и акрилонитрилом, бутадиен-нитрильных каучуков, полиамидов, поликапролактама, нитроцеллюлозы, мочевино- и меламина-формальдегидных смол, идентификация мочевины и формальдегида. Анализ анилино-формальдегидных смол, обнаружение анилина. Реакции на серу. Анализ вулканизированного каучука, алкилполисульфидов, тиомочевино-формальдегидных смол.

2. Количественное определение элементов различными методами. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Определение С, Н, галогенов и серы.

Определение С, Н и кремния.

Определение С, Н и бора. Определение С, Н и фосфора. Определение С и Н в полимерах, содержащих металлы.

Определение галогенов по методу Шенигера и восстановительным методом.

Определение серы, фтора, фосфора.

Газометрическое определение азота (метод Дюма).

Определение азота в виде аммиака (по Кьельдалю).

2. Анализ полимеров различных групп {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3] Анализ полимеров, омыляющихся щелочью в обычных условиях: поливинил-(формиата, ацетата, пропионата, бутирата, стеарата), сополимеров винилацетата с винилпропионатом или с винилбутиратом, сополимеров винилпропионата с винилбутиратом.

2.2 Анализ муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, стеариновой кислот, поливинилового спирта; ацетатов, пропионатов, бутиратов, смешанных эфиров целлюлозы; полиэфиров на основе фталевого ангидрида, фталевой и адипиновой кислот и многоатомных спиртов (этиленгликоля, глицерина, пентаэритрита), глицерина, этиленгликоля, себаценовой кислоты.

3. Анализ полимеров, не омыляющихся щелочью и образующих с иодистоводородной кислотой иодистые алкилы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Анализ полимеров, не омыляющихся щелочью и образующих с иодистоводородной кислотой иодистые алкилы, при обработке и кислотном гидролизе которых выделяются альдегиды. Идентификация ацетальдегида, масляного альдегида, бензальдегида, фурфурола.

4. Анализ полимеров, растворимых в воде, но нерастворимых в обычных органических растворителях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Анализ полимеров, растворимых в воде, но нерастворимых в обычных органических растворителях (поливиниловый спирт).

2.5 Анализ полимеров, деполимеризующихся до мономера. Анализ полистирола, сополимера стирола с □-винилнафталином, сополимера стирола с метилметакрилатом или метилакрилатом, сополимера стирола с □-метилстиролом.

5. Количественное определение состава полимеров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4] Определение компонентов полимерной композиции

Количественный элементный анализ

Определение С и Н в полимерах, содержащих С, Н и О: установка для определения. Способы взятия навесок. Способы сжигания навески.

6. Сжигание различных веществ.

Определение С и Н. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4] Сжигание твердых веществ и высококипящих жидкостей.

Сжигание легколетучих жидкостей.

Определение С и Н в термостойких полимерах.

Определение С и Н в полимерах, содержащих азот.

8. Определение функциональных групп в полимерах химическими методами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Определение

гидроксильных групп ацелированием, методом Фишера; приготовление ацелирующей смеси. Определение гидроксильного числа. Определение эпоксидных групп с бромистоводородной кислотой, с хлористоводородной кислотой, в присутствии органических оснований. Определение изоцианатных групп. Определение карбоксильных групп. Определение метоксильных групп. Определение сложноэфирных групп. Определение числа омыления, эфирного числа, эквивалента омыления.

9. Определение ацетильных групп. Определение степени замещения гидроксильных групп целлюлозы на ацетильные группы. Определение аминного числа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]
Определение ацетильных групп. Определение степени замещения гидроксильных групп целлюлозы на ацетильные группы. Определение аминного числа.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Выполнение ЛР-1: «Определение дибутилфталата в пластифицированном полистироле». {работа в малых группах} (4ч.)[4]
Введение. Инструктаж по ТБ. Допуск к ЛР-1.

Выполнение ЛР-1: «Определение дибутилфталата в пластифицированном полистироле».

2. Выполнение ЛР-2: «Качественный и количественный анализ поливинилового спирта». {работа в малых группах} (4ч.)[1,5] Защита ЛР-1.
Допуск к ЛР-2.

Выполнение ЛР-2: «Качественный и количественный анализ поливинилового спирта».

3. Защита ЛР-2. Коллоквиум по темам модулей 1-2. {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5] Защита ЛР-2. Допуск к ЛР-3. Коллоквиум по темам модулей 1-2.

4. Выполнение ЛР-3: «Определение числа омыления, эфирного числа, эквивалента омыления».

Коллоквиум по теме модуля 3. {работа в малых группах} (4ч.)[4,5]
Выполнение ЛР-3: «Определение числа омыления, эфирного числа, эквивалента омыления».

Коллоквиум по теме модуля 3.

5. Защита лабораторных работ. {работа в малых группах} (1ч.)[1,2,5] Защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к лабораторным занятиям(15ч.)[1,2,5] Подготовка к лабораторным занятиям (3 работы по 5 часов)

2. Подготовка к коллоквиумам (5 час на 1 коллоквиум)(10ч.)[1,2,4]
Подготовка к коллоквиумам (2 коллоквиума по 5 часов)

3. Подготовка к зачёту(13ч.)[1,2]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Комарова Н.Г., Беушева О.С. Анализ полимеров различных групп. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Анализ полимеров»/ Комарова Н.Г., Беушева О.С.; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. –35 с.- Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tppie/komarova-analizp.pdf>.

2. Комарова Н.Г., Беушева О.С. Применение метода Шенигера в анализе полимеров. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Анализ полимеров»/ Комарова Н.Г., Беушева О.С.; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. - 23с.- 10 экз.Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tppie/komarova-sheniger.pdf>

3. Модификация и анализ полимеров растительного происхождения
Мусько Н.П. (ХТ) Чемерис М.М. (ХТ) Коньшин В.В. (ХТ)
2013 Методические указания, 600.00 КБ , pdf закрыт для печати
Дата первичного размещения: 02.07.2013. Обновлено: 15.02.2016.
Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tppie/musko-modif.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко.- Лань.- 2013. –512 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5842.

6.2. Дополнительная литература

5. Введение в химию полимеров./Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д.Зайцев.- Лань.- 2014. –224 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_1722.html
7. <http://www.ximicat.com/index.php?>
8. <https://polimerinfo.net/>
9. <http://www.xumuk.ru>
10. <http://www.chemport.ru/forum/viewforum.php?f=45>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов

и лиц с ограниченными возможностями здоровья».