

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ А.Г. Тырков

21 июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХМ

_____ Л.А. Джигола

21 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ**

Составитель

Тырков А.Г., профессор, д.х.н., профессор

Направление подготовки

04.03.01 «ХИМИЯ»

Направленность (профиль) ОПОП

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ХИМИЧЕСКАЯ
ЭКСПЕРТИЗА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2021

Курс

4

Семестр

8

Астрахань-2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Химическая экспертиза синтетических и природных соединений» являются ознакомление студентов с химической экспертизой и ролью химического анализа для оценки синтетических и природных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): формирование современных представлений о строении, физических, химических и физико-химических свойствах природных, искусственных и синтетических высокомолекулярных соединений; изучение современных инструментальных методов идентификации полимерных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Химическая экспертиза синтетических и природных соединений» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки бакалавров химии и осваивается в 8 семестре. Учебный курс логически связан с теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической химии, физических и физико-химических методов анализа. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеобозначенных учебных химических дисциплин.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

- неорганическая химия;
- аналитическая химия;
- органическая химия.
- физическая химия.

Знания: место дисциплины в ряду других естественных дисциплин, ее значение в жизни современного общества, кратковременные и долговременные воздействия отравляющих веществ на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах;

Умения: классифицировать и описывать наиболее существенные воздействующие факторы, методы контроля за ними и средств, ограничивающих их воздействие;

Навыки: техники безопасности при выполнении работ в лаборатории биологической химии, регистрации и обработки результатов химических экспериментов, принципами современной методологии количественной оценки различных опасностей, анализа и управления риском.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- физические и физико-химические методы исследования в химии (применение современных методов анализа в химических исследованиях)
- основы токсикологии (биогенные металлы и комплексы, их влияние на живую материю)
- современные методы химического анализа (практическое использование методов для анализа биологических объектов).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3++ и ОПОП по данному направлению подготовки:

в) профессиональных (ПК):

ПК-3. «Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного

происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам».

Таблица 1-Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ИОПК-3.1. Способы проведения экспериментальных работ по готовым методикам	ИОПК-3.2. Проводить экспериментальные работы по готовым методикам	ИОПК-3.3. Способами проведения экспериментальных работ по готовым методикам

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.

Таблица 2-Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Сам. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных материалов	8	5		10		7	Собеседование
2	Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства.	8	2		4		4	Собеседование
3	Исследование растворимости полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов	8	2		4		4	Собеседование
4	Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствию	8	2		4		4	Собеседование

	щих в полимерных материалах							
5	Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций	8	2		4		4	Собеседование
6	Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетически х и природных материалов	8	2		4		4	Собеседование
	Итого		15		30		27	8 семестр экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары,

ЛР – лабораторные работы; СР - самостоятельная работа по отдельным темам; КР - курсовая работа

Таблица 3-Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-3	Σ общее количество компетенций
Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетически х и природных материалов	22	+	1
Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства.	10	+	1
Исследование растворимост и полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов	10	+	1
Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующи х в полимерных материалах	10	+	1
Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций	10	+	1
Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетически х и природных материалов	10	+	
<i>Итого</i>	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных соединений.

Введение в химическую экспертизу синтетических и природных материалов. Цели и задачи химической экспертизы. Алгоритм химического анализа.

Тема 2. Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства.

Воздействие пламени и высокой температуры. Определение, классификация, внешний вид и физические свойства полимеризационных пластмасс. Воздействие пламени и высоких температур на изменение свойств полимеров. Растворимость синтетических и природных материалов.

Тема 3. Исследование растворимости полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов.

Различные методы качественного обнаружения и определения образцов полимерных материалов. Способы подготовки образцов к идентификации.

Тема 4. Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в полимерных материалах.

ИК-спектроскопия; общая характеристика; подготовка образцов к определению; идентификация. Пиролитическая газовая хроматография; общая характеристика; преимущества метода.

Тема 5. Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций.

Разновидности пиролизеров; условия проведения и газохроматографического разделения продуктов пиролиза. Результаты пиролитической газовой хроматографии; их обсуждение. Идентификация и характеристика наполнителей в полимерных композициях.

Тема 6. Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетических и природных материалов.

Органические добавки и наполнители. Примеры методик определения. Неорганические добавки и наполнители. Примеры методик определения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Преподаватель должен активно непосредственно участвовать в учебном процессе и проводить подготовку к нему. Необходимость постоянной подготовки к лекциям, семинарским и практическим занятиям обусловлена потребностью отражать современные подходы, взгляды, данные по темам и разделам. Проводя подготовку к учебному процессу необходимо изучать современные методические рекомендации, результаты научных исследований, новые технологии и т.д. При реализации различных видов учебной работы преподаватель должен использовать образовательные технологии: создание интерактивных презентаций, обучающие компьютерные программы, технологии развития мышления (эффективная лекция, таблицы, работа в группах и т.д.)

В ходе подготовки лекции преподаватель должен разрабатывать план лекции, в котором должен определить те основные материалы, которые слушатели должны понять и записать. Содержание лекции должно быть организованным и четким, что делает усвоение материала доступным. Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям: изложение материала от простого к сложному; от известного к неизвестному; логичность, четкость и

ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения; дискуссии и диалога в конце лекции с целью активизации деятельности слушателей; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и профессиональной деятельностью. В ходе лекционного занятия преподаватель должен четко озвучить тему, представить план, кратко изложить цель, учебные вопросы. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Следует также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. При изложении лекционного материала следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводя примеры, раскрывать положительный отечественный и зарубежный опыт. По ходу изложения, возможно, задавать риторические вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель в целом не должен отвлекаться от излагаемого материала лекции. Преподаватель должен руководить работой слушателей по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Используемый во время лекции наглядный материал – слайды, таблицы, схемы, иллюстрации помогает вести конспекты и улучшает темп предложения материала лекций. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Для закрепления материала, подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы необходимо рекомендовать литературу, основную и дополнительную, в том числе учебно-методические материалы, а также электронные источники (интернет-ресурсы).

Лабораторные занятия способствуют закреплению знаний полученных студентами в ходе обучения и самостоятельной работы, формированию компетенций, навыков в получении информации, приобретению умений провести ее обработку и анализ, овладению навыками планирования, анализа и управления. Общее требование при разработке тематики лабораторных таково - этот вид аудиторных занятий должен научить студента правильно оценить и предвидеть развитие ситуации, управлять ее формированием, владению методами анализа. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя. В конце каждого лабораторного занятия преподаватель планирует 6-7 минут для подведения итогов. Он обращает внимание на то, как освоен учебный материал по теме в целом, анализирует типичные ошибки и недоработки студентов, акцентирует их внимание на значимость темы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Семчиков Ю.Д. «Высокомолекулярные соединения : Доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для вузов по специальности «Химия» /Ю.Д. Семчиков. – 2 изд.; стер. – М.: Академия, 2005. – 368 с.

Таблица 4-Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер темы	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Определение, классификация, внешний вид и физические свойства полимеризационных пластмасс.	7	Лабораторная работа
2	Идентификация полимеров по внешнему виду и физическим свойствам.	4	Лабораторная работа
3	Различные методы качественного обнаружения и определения образцов полимерных материалов. Способы подготовки образцов к идентификации.	4	Лабораторная работа
4	Плотность синтетических материалов. Растворимость синтетических материалов	4	Лабораторная работа
5	Качественный анализ (идентификация) полимерных образцов.	4	Лабораторная

	Основные методики разложения.		работа
6	Цветные реакции полимеров. Основные представители, примеры проведения реакций.	4	Лабораторная работа

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Выполнение и оформление лабораторных работ по курсу «Химическая экспертиза синтетических и природных соединений» осуществляется в соответствии с учебной программой, размещенной на платформе Moodle.

К теме 1. Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных материалов.

1. Введение в химическую экспертизу синтетических и природных материалов. Цели и задачи химической экспертизы.
2. Алгоритм химического анализа.
3. Получение ИК-спектров полимерных образцов.

К теме 2. Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства. Воздействие пламени и высокой температуры

1. Определение, классификация, внешний вид и физические свойства полимеризационных пластмасс.
2. Воздействие пламени и высоких температур на изменение свойств полимеров.
3. Растворимость синтетических и природных материалов.

К теме 3. Исследование растворимости полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов.

1. Различные методы качественного обнаружения и определения образцов полимерных материалов.
2. Способы подготовки образцов к идентификации.
3. Воздействие пламени и высоких температур на свойства полимеров.
4. Плотность синтетических материалов. Растворимость. Примеры.

К теме 4. Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах.

1. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, йода, присутствующих в полимерных материалах.
2. ИК-спектроскопия; общая характеристика; подготовка образцов к определению; идентификация.
3. Пиролитическая газовая хроматография; общая характеристика; преимущества метода.
4. Идентификация полимерных материалов по ИК-спектрам их пиролизатов. Полиуретаны, поликарбонат, алкидные смолы, эпоксидные смолы
5. Пиролитическая газовая хроматография. Реакции термораспада.

К теме 5. Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций.

1. Разновидности пиролизеров; условия проведения и газохроматографического разделения продуктов пиролиза.
2. Результаты пиролитической газовой хроматографии; их обсуждение.
3. Идентификация и характеристика наполнителей в полимерных композициях.
4. Количественные характеристики скоростей превращения веществ; молекулярно- массовое распределение (ММР); энергия активации реакции; дисперсия; показатель полидисперсности.

К теме 6. Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетических и природных материалов.

1. Органические добавки и наполнители. Примеры методик определения.
2. Неорганические добавки и наполнители. Примеры методик определения.
3. Полимеризация в массе и в растворителях. Суспензионная полимеризация.
4. Термодинамика полиприсоединения и поликонденсации. Кинетика процессов ступенчатой полимеризации. Многомерное присоединение.
5. Эмульсионная полимеризация; поликонденсация в дисперсионных средах.
6. Методы рациональной организации эксперимента. Выбор оптимальных условий синтеза полимеров: производительность реакторов; учет экономических показателей при оптимизации.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 4 ч. (из них 4 ч лекций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

6.1. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий сведен в таблицу.

Таблица 5—Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных материалов	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства.	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Исследование растворимости и полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе

полимерных материалах			
Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетически х и природных материалов	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») по курсу «Химические основы биологических процессов» или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>	
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химическая экспертиза синтетических и природных соединений» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных материалов	ПК-3	Собеседование
2	Идентификация полимерной основы.	ПК-3	Собеседование

	Внешний вид и физические свойства.		
3	Исследование растворимости и полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов	ПК-3	Собеседование
4	Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в полимерных материалах	ПК-3	Собеседование
5	Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций	ПК-3	Собеседование
6	Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетических и природных материалов	ПК-3	Собеседование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7-Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	- демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры;
4 «хорошо»	- демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя;
3 «удовлетворительно»	- демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов;
2 «неудовлетворительно»	- демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры.

Таблица 8-Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Примерный комплект заданий для проведения собеседования по учебной дисциплине «Химическая экспертиза синтетических и природных соединений».

Тема 1. Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных материалов.

1. Введение в химическую экспертизу синтетических и природных материалов. Цели и задачи химической экспертизы.
2. Алгоритм химического анализа.
3. Получение ИК-спектров полимерных образцов.

Тема 2. Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства. Воздействие пламени и высокой температуры

1. Определение, классификация, внешний вид и физические свойства полимеризационных пластмасс.
2. Воздействие пламени и высоких температур на изменение свойств полимеров.
3. Растворимость синтетических и природных материалов.

Тема 3. Исследование растворимости полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов.

1. Различные методы качественного обнаружения и определения образцов полимерных материалов.
2. Способы подготовки образцов к идентификации.
3. Воздействие пламени и высоких температур на свойства полимеров.
4. Плотность синтетических материалов. Растворимость. Примеры.

Тема 4. Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах.

1. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в полимерных материалах.
2. ИК-спектроскопия; общая характеристика; подготовка образцов к определению; идентификация.
3. Пиролитическая газовая хроматография; общая характеристика; преимущества метода.
4. Идентификация полимерных материалов по ИК-спектрам их пиролизатов. Полиуретаны, поликарбонат, алкидные смолы, эпоксидные смолы
5. Пиролитическая газовая хроматография. Реакции термораспада.

Тема 5. Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций.

1. Разновидности пиролизеров; условия проведения и газохроматографического разделения продуктов пиролиза.
2. Результаты пиролитической газовой хроматографии; их обсуждение.
3. Идентификация и характеристика наполнителей в полимерных композициях.
4. Количественные характеристики скоростей превращения веществ; молекулярно- массовое распределение (ММР); энергия активации реакции; дисперсия; показатель полидисперсности.

Тема 6. Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетических и природных материалов.

1. Органические добавки и наполнители. Примеры методик определения.
2. Неорганические добавки и наполнители. Примеры методик определения.
3. Полимеризация в массе и в растворителях. Суспензионная полимеризация.
4. Термодинамика полиприсоединения и поликонденсации. Кинетика процессов ступенчатой полимеризации. Многомерное присоединение.

5. Эмульсионная полимеризация; поликонденсация в дисперсионных средах.
6. Методы рациональной организации эксперимента. Выбор оптимальных условий синтеза полимеров: производительность реакторов; учет экономических показателей при оптимизации.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Введение в химическую экспертизу синтетических и природных материалов. Цели и задачи химической экспертизы.
2. Алгоритм химического анализа.
3. Получение ИК-спектров полимерных образцов.
4. Определение, классификация, внешний вид и физические свойства полимеризационных пластмасс.
5. Воздействие пламени и высоких температур на изменение свойств полимеров.
6. Растворимость синтетических и природных материалов.
7. Различные методы качественного обнаружения и определения образцов полимерных материалов.
8. Способы подготовки образцов к идентификации.
9. Воздействие пламени и высоких температур на свойства полимеров.
10. Плотность синтетических материалов. Растворимость. Примеры.
11. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в полимерных материалах.
12. ИК-спектроскопия; общая характеристика; подготовка образцов к определению; идентификация.
13. Пиролитическая газовая хроматография; общая характеристика; преимущества метода.
14. Идентификация полимерных материалов по ИК-спектрам их пиролизатов. Полиуретаны, поликарбонат, алкидные смолы, эпоксидные смолы
15. Пиролитическая газовая хроматография. Реакции термораспада.
16. Разновидности пиролизеров; условия проведения и газохроматографического разделения продуктов пиролиза.
17. Результаты пиролитической газовой хроматографии; их обсуждение.
18. Идентификация и характеристика наполнителей в полимерных композициях.
19. Количественные характеристики скоростей превращения веществ; молекулярно- массовое распределение (ММР); энергия активации реакции; дисперсия; показатель полидисперсности.
20. Органические добавки и наполнители. Примеры методик определения.

Таблица 9–Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3. «Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам»				
1.	Задание закрытого типа	К методу оксидиметрии можно отнести: А) нейтрализация; Б) осаждение; В) перманганатометрия; Г) иодометрия	В	2
2.		К методу оксидиметрии можно отнести: А) нейтрализация; Б) осаждение; В) перманганатометрия;	В	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Г) иодометрия		
3.		Молярный коэффициент поглощения комплекса бериллия с ацетилацетоном в хлороформе для волны 295 нм равен 31600. Какое минимальное содержание бериллия (в %) можно определить в навеске 1 г, растворенной в 50 мл, в кювете с толщиной слоя 5 см, принимая минимальный отсчет по шкале оптической плотности фотоколориметра 0,025? В окрашенном соединении на атом бериллия приходится молекула ацетилацетона.	В	10
4.		При нефелометрическом определении бария были приготовлены суспензии BaSO ₄ из стандартного раствора с концентрацией бария 57,2 мкг/мл и раствора, анализируемого на содержание бария. Кажущаяся оптическая плотность равна соответственно 0,50 и 0,45. Рассчитать концентрацию бария в анализируемом растворе.	А	10
5.	Задание открытого типа	Дайте определение аналитического сигнала	Это видимые изменения в самом объекте исследования (образование осадка, изменение окраски и т. д.) или изменение параметров измерительных приборов (отклонение стрелки прибора, изменение цифрового отсчета, появление линии в спектре и пр.).	3
6.		Что такое чувствительность метода	Чувствительность метода определяется тем минимальным количеством вещества, которое можно определять или обнаруживать данным	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			методом. Избирательность (селективность) метода. Определяющими при выборе методов анализа являются химические свойства образца.	
7.	Задания комбиниро ванного типа	Что понимают под селективностью метода	Критерий, применяемый в химии для количественной оценки эффективности протекания целевой реакции при наличии побочных процессов. Различают полную, или интегральную селективность, определяемую как соотношение между количеством полученного целевого продукта и всех продуктов процесса, а также мгновенную, или дифференциальную селективность, определяемую как соотношение между скоростью целевой реакции и скоростью расходования исходного реагента.	5
8.		Перечислите основные физические методы исследования	Видимая спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, ультрафиолетовая спектроскопия, метод ААС.	3
9.		Выберите физические методы исследования А) кислотно-основное титрование Б) видимая спектроскопия В) хроматография Дайте определение выбранному	Б Видимая спектроскопия относится к физическому методу исследования. Она представляет собой	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		методу.	взаимодействие исследуемого вещества с видимым излучением.	
10.		Выберите химические методы исследования А) кислотно-основное титрование Б) видимая спектроскопия В) окислительно- восстановительные реакции Дайте определение выбранному методу.	В Окислительно- восстановительные реакции основаны на измерении аналитического сигнала (масса осадка, объем газа) и проведение аналитических расчетов по этому аналитическому сигналу	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Введение в химическую экспертизу синтетических и природных материалов. Цели и задачи химической экспертизы.
2. Алгоритм химического анализа.
3. Получение ИК-спектров полимерных образцов.
4. Определение, классификация, внешний вид и физические свойства полимеризационных пластмасс.
5. Воздействие пламени и высоких температур на изменение свойств полимеров.
6. Растворимость синтетических и природных материалов.
7. Различные методы качественного обнаружения и определения образцов полимерных материалов.
8. Способы подготовки образцов к идентификации.
9. Воздействие пламени и высоких температур на свойства полимеров.
10. Плотность синтетических материалов. Растворимость. Примеры.
11. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в полимерных материалах.
12. ИК-спектроскопия; общая характеристика; подготовка образцов к определению; идентификация.
13. Пиролитическая газовая хроматография; общая характеристика; преимущества метода.
14. Идентификация полимерных материалов по ИК-спектрам их пиролизатов. Полиуретаны, поликарбонат, алкидные смолы, эпоксидные смолы
15. Пиролитическая газовая хроматография. Реакции термораспада.
16. Разновидности пиролизеров; условия проведения и газохроматографического разделения продуктов пиролиза.
17. Результаты пиролитической газовой хроматографии; их обсуждение.
18. Идентификация и характеристика наполнителей в полимерных композициях.

19. Количественные характеристики скоростей превращения веществ; молекулярно- массовое распределение (ММР); энергия активации реакции; дисперсия; показатель полидисперсности.
20. Органические добавки и наполнители. Примеры методик определения.
21. Неорганические добавки и наполнители. Примеры методик определения.
22. Полимеризация в массе и в растворителях. Суспензионная полимеризация.
23. Термодинамика полиприсоединения и поликонденсации. Кинетика процессов ступенчатой полимеризации. Многомерное присоединение.
24. Эмульсионная полимеризация; поликонденсация в дисперсионных средах.
25. Методы рациональной организации эксперимента. Выбор оптимальных условий синтеза полимеров: производительность реакторов; учет экономических показателей при оптимизации.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Таблица 10-Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Представление отчета по теме «Введение в химию полимеров и химическую экспертизу синтетических и природных материалов».	1/5	20	по графику
2	Представление отчета по теме «Идентификация полимерной основы. Внешний вид и физические свойства».	1/5	20	по графику
3	Представление отчета по теме «Исследование растворимости полимеров. Изучение методики разложения образцов; получение пиролизатов ».	1/5	15	по графику
4	Представление отчета по теме «Качественное обнаружение элементов в полимерных материалах. Качественные реакции по обнаружению хлора, брома, иода, присутствующих в полимерных материалах».	1/5	15	по графику
5	Представление отчета по теме «Химические реакции обнаружения азота, серы, кремния, фосфора, бора в составе полимерных композиций»	1/5	15	по графику
6	Представление отчета по теме «Качественное обнаружение некоторых металлов, входящих в состав синтетических и природных материалов»	1/5	15	по графику

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Всего			100	
Блок бонусов				
7	Активность на занятии		5	
8	Своевременное выполнение всех заданий		5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
9	Экзамен		10 / 50	
Всего			10 / 50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11-Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

Таблица 12–Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

[1. Семчиков Ю.Д. «Высокомолекулярные соединения : Доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для вузов по специальности «Химия» /Ю.Д. Семчиков. – 2 изд.; стер. – М.: Академия, 2005. – 368 с.](#)

8.2. Дополнительная литература:

2. Химия ароматических, гетероциклических и природных соединений (НИОХ СО РАН 1959 – 2008 гг)/ отв. ред. В.Н. Парман. – Новосибирск : Офсет, 2009. – 872 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».
<https://biblio.asu.edu.ru>

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.
www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в аудитории, имеющей: Столы – 8 шт. Стулья – 17 шт. Доска – 1 шт. Вытяжной шкаф – 1 шт.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).