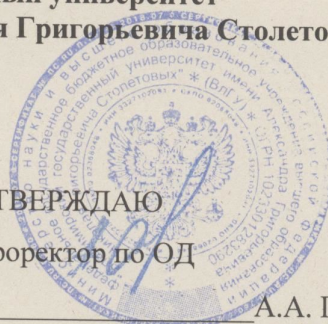


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД



А.А. Панфилов

« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки **18.06.01 Химическая технология**

Направленность подготовки **Технология и переработка полимеров и композитов**

Уровень высшего образования **подготовка кадров высшей квалификации**

Форма обучения **очная**

Семес тр	Трудоемкость зач. ед./ acad. час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточно й аттестации (экз./зачет)
4	4/144	36	4	-	32	Экзамен 72 час.
Итого	4/144	36	4	-	32	Экзамен 72 час.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

_____ А.А. Панфилов

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки **18.06.01 Химическая технология**

Направленность подготовки **Технология и переработка полимеров и композитов**

Уровень высшего образования **подготовка кадров высшей квалификации**

Форма обучения **очная**

Семес тр	Трудоемкость зач. ед./ акад. час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточно й аттестации (экз./зачет)
4	4/144	36	4	-	32	Экзамен 72 час.
Итого	4/144	36	4	-	32	Экзамен 72 час.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные методы исследования полимерных систем» является ознакомление студентов с концептуальными основами современных методов исследования полимерных композиционных материалов как важнейшего компонента в исследовательской и технологической деятельности.

Задачами освоения дисциплины является:

- формирование научно обоснованного понимания физических и химических основ современных методов исследования многокомпонентных полимерных материалов;
- ознакомление с конкретными современными методами исследования полимерных материалов;
- формирование у аспирантов навыков и умений по работе с современной приборной базой, применяемой при проведении исследовательских работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные методы исследования композиционных полимерных материалов», является дисциплиной вариативной части образовательной программы аспирантуры.

Для успешного изучения дисциплины аспиранты должны быть знакомы с основными положениями таких дисциплин, как «Современные методы исследования полимерных систем», «Технология получения пластмасс», «Химия и физика полимеров».

Дисциплина «Современные методы исследования композиционных материалов» дает аспирантам представление о существующих методах и приборной базе, применяемых при проведении исследовательских работ и позволяет получить соответствующую базу данных для подготовки и защиты кандидатской диссертации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
УК-2- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<i>частичный</i>	Знает строение и принцип работ всех современных аппаратов и способов, с помощью которых можно исследовать составы композиционных материалов, основы проведения базовых исследований по направлениям, в том числе междисциплинарные. Умеет пользоваться специфическими программами для управления экспериментом, составлять математическую

		<p>модель проведения эксперимента. Владеет техниками выполнения научного эксперимента, с использованием знаний истории и философии науки.</p>
<p>ОПК-1 - способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химически технологий</p>	<i>Частичный</i>	<p>Знает особенности состава композиционных полимерных материалов и зависимости исследуемых параметров от их строения.</p> <p>Умеет определять базовые параметры и характеристики многосоставных систем. Составлять методические указания к проведению исследований.</p> <p>Владеет навыками исследовательской работы с использованием современных устройств-анализаторов.</p>
<p>ОПК-4-способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав</p>	<i>Частичный</i>	<p>Знает основы исследования композиционных полимерных материалов.</p> <p>Умеет разрабатывать методические указания для проведения аналитических мероприятий.</p> <p>Владеет основами управления аналитическим процессом, включая подготовительную часть (охрана труда, подготовка приборов, администрирование).</p>
<p>ОПК-5- способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p>	<i>Частичный</i>	<p>Знает положения о строение вещества, природе химических связей в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире.</p> <p>Умеет проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.</p> <p>Владеет способностью самостоятельно ставит конкретные задачи научных исследований в области экономики и управления, решать их с помощью современной аппаратуры.</p>

<p>ПК-1-способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей</p>	<p><i>частичный</i></p>	<p>Знает положения об основах научных исследований и основы научно-технического творчества. Умеет составлять план эксперимента, в том числе организовывать научные группы с конкретными задачами и соответствующим календарным планом. Владеет способностью вести руководство научной группой и приемами регулирования и рецензирования научной работы коллектива.</p>
<p>ПК-2- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p>	<p><i>Частичный</i></p>	<p>Знает основы поиска научных материалов в современных базах данных. Умеет анализировать технологический процесс как объект управления. Проводить экономический анализ в практической деятельности. Обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке тех. Процессов. Владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.</p>
<p>ПК-3- Способность применять методы и средства проведения исследований и разработок композиционных материалов, в т.ч. полимерных наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p><i>Частичный</i></p>	<p>Знает характеристики оборудования, принципы его работы, правила эксплуатации и метрологической поверке, методы Умеет разрабатывать и выбирать методы исследования, синтеза и переработки полимерных и композиционных материалов Владеет методами проведения экспериментальных исследований и разработок современных наноструктурированных композиционных материалов</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	СРС		
1.	Введение. Современные методы анализа полимеров основанные на взаимодействии с веществом излучения в УФ, видимой и ИК области.	4	1	8		4	2/5	
2.	Рентгеновские методы анализа состава и структуры полимеров	4	2-8	8		8	4/10	
3.	Спектроскопия магнитного резонанса	4	9-14	6		8	4/10	
4.	Термогравиметрические методы исследования полимеров	4	13-17	8	4	10	6/15	
5.	Прочие методы исследования полимеров (ядерные, биологические и др.)	4	18	6		2	4/10	
Итого за семестр		4		36	4	32	20/50	Экзамен (72)
Всего по УП		4		36	4	32	20/50	Экзамен (72)

Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Введение. Современные методы анализа полимеров основанные на взаимодействии с веществом излучения	Природа излучательной энергии. Спектральные

1	2	3
	в УФ, видимой и ИК области.	области. Взаимодействие с полимером. Атомные спектры. Молекулярные спектры. Источники излучения. Детекторы. Монохроматоры. Разложение излучения призмами и дифракционными решетками. Фурье-спектроскопия
2.	Рентгеновские методы анализа состава и структуры	Рентгеновские методы анализа полимеров. Монохроматические источники рентгеновских лучей. Детекторы рентгеновского излучения. Рентгеновская адсорбционная спектроскопия. Дифракция рентгеновских лучей. Камера Дебая – Шерера. Современные рентгеновские дифрактометры
3.	Спектроскопия магнитного резонанса	Сканирующие спектрометры ЯМР. ЯМР высокого разрешения. Химический сдвиг. Спин – спи-новое взаимодействие. Электронный парамагнитный резонанс.
4.	Термогравиметрические методы исследования полимеров	Термогравиметрический анализ (ТГА). Термовесы. Дифференциальная термогравиметрия. Дифференциальный термический анализ (ДТА). Дифференциальная сканирующая калориметрия.
5.	Прочие методы исследования полимеров (ядерные, биологические и др.)	Ядерно-физические методы. Радиоактивность. Детекторы радиации. Радиоактивные метки. Активационный анализ. Мёссбауэровская спектроскопия (СРС). Прочие методы анализа. - Методы анализа

1	2	3
		биологической активности полимеров и устойчивости к действию биологических объектов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Современные методы исследования композиционных полимерных материалов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Компьютерная симуляция (разделы I, IV);
- Применение деловых и ролевых игр (разделы II, IV);
- Разбор конкретных ситуаций (разделы II, III).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Вопросы для проведения экзамена

1. Оптическая IR и NIR спектроскопия полимеров
2. Призмные и дифракционные монохроматоры.
3. IR и NIR спектроскопия с Фурье-преобразованием
4. Модуляторы. Детекторы
5. Рентгеновские методы исследования полимеров
6. Источники и детекторы рентгеновского излучения
7. Камера Дебая-Шерера. Её использование при изучении полимеров.
8. Явление ядерно-магнитного резонанса.
9. Химический сдвиг.
10. Использование ЯМР при изучении полимеров
11. Термогравиметрический анализ полимерных систем. Термовесы.
12. Дифференциально-термический анализ
13. Дифференциальная сканирующая калориметрия
14. Детекторы радиоактивного излучения.
15. Методы исследования полимеров с использованием ядерно-физических методов.

Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Программой предусматривается систематическое изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям, подготовку к практическим работам, проведение при этом необходимых расчетов, с которыми бакалавры могут ознакомиться на занятиях и проконсультироваться у преподавателя. Для самостоятельной работы магистров выдается перечень вопросов по каждой теме с указанием источников информации- основной и дополнительной литературы. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса на семинарах и тестирования.

По итогам СРС студенты выполняют рефераты по следующим темам:

1. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полиолефинов

2. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полистирола и его сополимеров
3. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полианилина
4. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полиэфиров ненасыщенных
5. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств эпоксидных смол
6. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств кремнийорганических полимеров
7. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полиимидов
8. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полиамидов
9. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств эластомеров
10. Экспериментальные и теоретические исследования структуры и свойств полиакрилатов

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		печатные издания (кол-во)	электронные (наименование ресурсов)
Основная литература			
1. Золотов Ю.А. Введение в аналитическую химию / Золотов Ю. А. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 266 с.	2020	14	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785001018926.html
2. Мовчан, Н. И. Расчеты в количественном химическом анализе : учебно-методическое пособие / Н. И. Мовчан, Е. Ю. Ситникова - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 224 с.	2018	11	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788223292.html
Власова, Е. Г. Аналитическая химия : химические методы анализа / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова, К. А. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 467 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-554-3.	2017	17	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785001015543.html
Дополнительная литература			
1. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206	2013	11	https://urait.ru/viewer/oborudovanie-podgotovitelnyh-processov-

с.			zavodov-plastmass-472784
2. Барбалат, Ю. А. Основы аналитической химии : задачи и вопросы / Барбалат Ю. А. , Гармаш А. В. и др. ; под редакцией Ю. А. Золотова, Т. Н. Шеховцовой, К. В. Осколка. - 3-е изд. , испр. и доп. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 416 с.	2020	8	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785001018827.html
3. Губин, А. С. ИК-спектроскопия в анализе полимеров. Лабораторный практикум : учеб. пособие / А. С. Губин, А. А. Кушнир, Н. Ю. Санникова, П. Т. Суханов. - Воронеж : ВГУИТ, 2019. - 67 с..	2019	14	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785000323922.html
Интернет-ресурсы			
1. ЭБС E-library	-	www.elibrary.ru	

7.2 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины и проведения занятий лекционного типа, занятий лекционного типа имеются специальные помещения для практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

Вид учебных занятий по дисциплине	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
Теоретический курс	334-1, 303-1, 416-1, 320-1	Проектор, интерактивная доска	
Практический курс	125-1, 416-1, 159-4	Аналитические весы, вискозиметр, автоматизированный стенд, компьютерный комплекс, автоматический титратор, pH-метр, рефрактометр.	Паспорта на соответствующее оборудование. Windows 10; Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316

Рабочую программу составил _____ д.т.н., проф. Панов Ю.Т.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) _____ директор ООО НПП «Термопласт» Е.Ю. Рубцова
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий от
1.09.2020 года, протокол № 01

Заведующий кафедрой ХТ _____ Ю.Т. Панов
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 18.06.01 Химическая технология
протокол № 01 от 1.09.2020 года.

Председатель комиссии _____ Ю.Т. Панов
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

Современные методы исследования композиционных полимерных материалов
образовательной программы направления подготовки 18.06.01 Химическая технология,
направленность: Технология и переработка полимеров и композитов
(подготовка кадров высшей квалификации)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий
протокол №__ от __. __ 20__ г.

Зав. кафедрой ХТ _____ /Панов Ю.Т.