

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Основы технологии получения и переработки полимеров

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки (специальность):
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) ОПОП:
Высокомолекулярные соединения

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

| Компетенция | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|---|--|
| СПК-1. Способен использовать современные теоретические и экспериментальные методы исследования высокомолекулярных соединений и материалов на их основе | СПК-1.М.1. Предлагает экспериментальные методы для решения задач из области науки о полимерах | Знать: теоретические основы методов исследования полимеров, в том числе для использования при разработке и оптимизации технологии их получения и переработки Уметь: предлагать методы исследования технологических свойств полимеров в соответствии с заданной практической задачей |
| СПК-2. Способен проводить синтез и химическую модификацию высокомолекулярных соединений | СПК-2.М.2 Предлагает способы получения полимерных материалов, оценивает перспективы их применения в технологии | Знать: используемые в технологических процессах способы синтеза и химической модификации полимеров Уметь: прогнозировать технологические свойства процессов получения полимеров Владеть: способностью предлагать методы синтеза и модификации полимеров для технологий их получения |
| СПК-3. Способен использовать теоретические основы физической химии растворов высокомолекулярных соединений, в том числе полиэлектролитов, при решении задач профессиональной деятельности | СПК-2.М.2 Предлагает способы получения полимерных материалов, оценивает перспективы их применения в технологии | Знать: взаимосвязь между свойствами растворов полимеров и их технологическими свойствами Уметь: прогнозировать технологические характеристики полимеров с использованием знаний о свойствах их растворов Владеть: способностью использовать знания о свойствах растворов полимеров при разработке и оптимизации технологических процессов |
| СПК-4 Способен использовать современные представления о структуре и физических (в том числе механических) свойствах полимеров. | СПК-4.М.1. Прогнозирует механические свойства полимерных тел на основе знаний об их молекулярной | Знать: роль механических и структурных свойств в технологии полимеров Уметь: прогнозировать механические свойства полимера исходя из знаний об их технологии |

| | | |
|---|--|--|
| | структуре | Владеть: способностью применять знания о механических свойствах полимеров в разработке и оптимизации технологии их получения и переработки |
| СПК-5.М Способен использовать теоретические основы современной технологии синтеза полимеров и переработки полимерных материалов при решении прикладных задач химии полимеров | СПК-5.М.1. Предлагает технологические решения для получения и переработки полимеров с предложенными свойствами или структурой | Знать: теоретические основы современной технологии получения и переработки полимеров Уметь: прогнозировать поведение полимерных материалов в тех или иных технологических условиях Владеть: способностью использовать знания теоретических основ технологий полимеров при их разработке и оптимизации |

3. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** зачетных единицы, всего **72** часа, из которых **48** часов составляет контактная работа студента с преподавателем (19 часа занятия лекционного типа, 19 часов – занятия семинарского типа, 8 часов – индивидуальные консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), **24** часа составляет самостоятельная работа студента.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Обучающийся должен

знать: основы науки о полимерах;

уметь: работать с научной литературой и лекционным материалом, анализировать графики функций, проводить элементарные математические преобразования и вычисления;

владеть: методами математической обработки экспериментальных величин, в том числе с использованием математической статистики.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе |
|--|--------------|-------------|
|--|--------------|-------------|

| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы из них | | | |
|--|------------|---|----------------------|------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение контроля успеваемости | Всего | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератов и т.п. | Всего |
| Принципы создания полимерных материалов и композитов | 13 | 4 | 4 | | 2 | | 10 | 3 | | 3 |
| Модификация полимеров и создание полимерных материалов | 13 | 4 | 4 | | 2 | | 10 | 3 | | 3 |
| Теоретические основы технологии переработки полимеров. | 13 | 4 | 4 | | 2 | | 10 | 3 | | 3 |
| Анализ конкретных процессов переработки полимеров. Экология и экономика производства изделий из полимерных материалов. | 19 | 7 | 7 | | 2 | | 16 | 3 | | 3 |
| Промежуточная аттестация <u>зачет</u> | 12 | | | | | 2 | 2 | | | 12 |
| Итого | 108 | 19 | 19 | | 8 | 2 | 48 | 12 | | 24 |

6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Студентам предоставляется программа курса, план занятий и задания для самостоятельной работы, презентации к лекционным занятиям.

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbmgu.ru/>

Основная литература

1. Высокомолекулярные соединения (под ред. А.Б. Зезина) Учебник, М.: Юрайт, 2016.
2. Методические пособия по разделам науки о полимерах на сайте кафедры <http://vmsmsu.ru/what.html>

Дополнительная литература

1. Основы технологии переработки пластмасс (п\р В.Н.Кулезнева и В.К.Гусева). М.:Химия. 2004, 600 с.
2. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. *Химия и физика полимеров*: Учебник М: Высшая школа, 1988, 310 с.
3. Кандырин Л.Б. Принципы переработки полимерных и композиционных материалов. Часть 1 и 2. М. МИТХТ им.М.В.Ломоносова, 2006, 120 с.

Научно-популярные статьи на сайте кафедры <http://welcome.vmsmsu.ru/papers.html>

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: вед.инж. к.т.н. Суриков П.В.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

Теоретические контрольные вопросы и практические контрольные задания

1. Каким образом химическое строение металлов, керамик и полимеров сказывается на свойствах этих материалов?.
2. Что такое вязкоупругость полимеров и чем она отличается от упругости твердых тел и вязких жидкостей? Дать схему и пояснить.
3. В чем различие между пластиками и эластомерами, между термопластами и реактопластами.
4. Какие основные задачи можно решать за счет применения смесей полимеров
5. .Какие типы структур характерны для газонаполненных полимеров.
6. Назовите внутренние и внешние факторы, вызывающие старение полимеров и методы борьбы с каждым из них.
7. Какие изделия получают методом термоформования с раздувом? Дать схему процесса
8. Опишите оборудование и процесс получения рукавной пленки, листов и труб методом экструзии.
9. Какие изделия получают методом пневмо- и вакуум-формования. Дать схему процессов
10. Как окрасить полимерный материал? Какие используют красители и как наносят рисунок?
11. Опишите схему каландрования термопластов.
12. По какой технологии получают пленки из полиимидов?
13. Что такое биodeградация полимеров? Как осуществляют защиту полимеров от такого типа деградации.
14. Описать схему получения изделий из стеклотекстолитов методом намотки.
15. Какие свойства полимера будут меняться и в какую сторону, если в полимер ввести до 30% по объему порошкообразного графита?
16. Какие типы течения встречаются при переработке полимеров через расплав?

Вопросы к зачету

1. Процессы раздува и вытяжки рукавной пленки. Схемы и режимы процессов.
2. Параметры структуры дисперсно-наполненных полимерных композитов.
3. Пластификация полярных и неполярных полимеров. Правило изменения температуры стеклования. Типы пластификаторов и механизм их действия
4. Полиимиды и смолы на их основе: получение, структура и свойства.

5. Волокнистые наполнители и их влияние на свойства полимерных композитов.
6. Прессование терморезистивных пресспорошков.
7. Устройство и принцип действия литьевых автоматов для переработки термопластов.
8. Процессы пропитки непрерывной основы растворами или расплавами полимеров.
9. Сварка и склейка полимеров. анализ процесса экструзии термопластов. Работа различных зон.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

| ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) | | | | |
|---|--------------------|--|--|--|
| Оценка | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Результат | | | | |
| Знания | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| Умения | Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера) | Успешное и систематическое умение |
| Навыки (владения) | Отсутствие навыков | Наличие отдельных навыков | В целом, сформированные навыки, но не в активной форме | Сформированные навыки, применяемые при решении задач |

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) | ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ |
|--|---|
| <p>Знать: теоретические основы методов исследования полимеров, в том числе для использования про разработку и оптимизации технологии их получения и переработки</p> <p>Знать: используемые в технологических процессах способы синтеза и химической модификации полимеров</p> <p>Знать: взаимосвязь между свойствами растворов полимеров и их технологическими свойствами</p> | <p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Знать: роль механических и структурных свойств в технологии полимеров</p> <p>Знать: теоретические основы современной технологии получения и переработки полимеров</p> | |
| <p>Уметь: предлагать методы исследования технологических свойств полимеров в соответствии с заданной научной задачей</p> <p>Уметь: прогнозировать технологические свойства процессов получения полимеров</p> <p>Уметь: прогнозировать технологические свойства полимеров с использованием знаний о свойствах их растворов</p> <p>Уметь: прогнозировать механические свойства полимера исходя из знаний об их технологии</p> <p>Уметь: прогнозировать поведение полимерных материалов в тех или иных технологических условиях</p> | <p>мероприятия текущего контроля успеваемости, контрольные вопросы, устный опрос на зачете</p> |
| <p>Владеть: способностью использовать экспериментальные и теоретические методы при исследовании и оптимизации технологических свойств полимеров</p> <p>Владеть: способностью предлагать методы синтеза и модификации полимеров для технологий их получения</p> <p>Владеть: способностью использовать знания о свойствах растворов полимеров при разработке и оптимизации технологических процессов</p> <p>Владеть: способностью применять знания о механических свойствах полимеров в разработке и оптимизации технологии их получения и переработки</p> <p>Владеть: способностью использовать знания теоретических основ технологий полимеров при их разработке и оптимизации</p> | <p>мероприятия текущего контроля успеваемости, практические контрольные задачи, устный опрос на зачете</p> |