

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ НАНО- И БИМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



С.Б. Вениг

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы

Направление подготовки бакалавриата

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки бакалавриата

"Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов"

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Симаков Вячеслав Владимирович		30.08.19
Председатель НМК	Михайлов Александр Иванович		30.08.19
Заведующий кафедрой	Вениг Сергей Борисович		30.08.19
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» является формирование у студентов комплекса общекультурных и профессиональных знаний и умений в области теоретических и экспериментальных исследований физико-химических свойств полимеров и поликонденсационных материалов, необходимых для выбора, расчета, создания и эксплуатации полимерных композиционных материалов в конструкциях различных областей техники и технологии.

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение классификации полимеров и поликонденсационных материалов;
- формирование и углубление знаний о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях полимеров и поликонденсационных материалов;
- формирование умений использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в области полимеров и поликонденсационных материалов;
- формирование владений методами и навыками разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них на основе полимеров и поликонденсационных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (Модули)» и изучается студентами очной формы обучения факультета нано- и биомедицинских технологий, обучающимися по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (программа подготовки: академ. бакалавриат) и профилю «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов», в течение 7 учебного семестра.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам «Векторный анализ», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика и молекулярная физика», «Термодинамика», «Квантовая механика», «Основы физического материаловедения», «Основы материаловедения многокомпонентных материалов» и подготавливает студентов к освоению в том же или в последующих семестрах таких дисциплин как «Методы исследования и диагностики материалов и структур», «Методы структурного и фазового анализа в материаловедении», «Материалы датчиков внешних воздействий», «Процессы самоорганизации в материалах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-9.

ОПК-2 – способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях;

ПК-9 – готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

- знать о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях полимеров и поликонденсационных материалов;

- уметь использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в области полимеров и поликонденсационных материалов;
- владеть навыками разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них на основе полимеров и поликонденсационных материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	лабораторные	практические	СРС	
1.	Введение	7	1	1			2	устный опрос
2.	Классификация полимеров. Области применения важнейших представителей различных классов полимеров	7	2	1			2	устный опрос
3.	Методы получения, строение и структура основных типов синтетических полимеров	7	3	1			2	устный опрос
4.	Основные физико-механические свойства полимеров	7	4-10	5		16	10	устный опрос, индивидуальные отчеты по результатам практических занятий в письменной форме, рефераты
5.	Основные химические свойства полимеров и реакции в полимерных цепях	7	11-14	4		12	10	устный опрос, индивидуальные отчеты по результатам практических занятий в письменной форме, рефераты
6.	Пластические массы и эластомерные композиции	7	15	2			4	устный опрос
	Итого:			14		28	30	Экзамен (36)

Содержание дисциплины

1. *Введение.* Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения. Усредненные (средние) молекулярные массы. Нормальное (наиболее вероятное) распределение. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи). Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).

2. *Классификация полимеров. Области применения важнейших представителей различных*

классов полимеров. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и спитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.

3. Методы получения, строение и структура основных типов синтетических полимеров.

3.1. Цепные реакции синтеза полимеров. Свободно радикальная полимеризация. Ионная. Ионно-координационная полимеризация.

3.2. Сополимеризация. Общие закономерности сополимеризации двух мономеров. Структура сополимеров.

3.3. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Особенности и закономерности ступенчатых процессов.

4. Основные физико-механические свойства полимеров.

4.1. Структура и физические состояния полимеров. Структура макромолекул. Надмолекулярная структура полимеров в конденсированном состоянии. Вязкоупругость (вязкоэластичность) как следствие особенностей структуры полимера. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Деформации, напряжения и способы их выражения.

4.2. Термодинамика высокоэластической деформации. Изменение термодинамических параметров при деформации. Статистическая термодинамика гибких макромолекул. Равновесный модуль эластичности.

4.3. Релаксационные свойства полимеров. Общие закономерности релаксации. Способы изучения релаксационных явлений. Принцип температурно-временной эквивалентности. Спектр времен релаксации.

4.4. Стеклование и стеклообразное состояние. Стеклование. Зависимость температуры стеклования от структуры полимера. Механические свойства полимерных стекол. Явление хрупкости полимерных стекол.

4.5. Реология расплавов и растворов полимеров. Типы реологического поведения полимеров. Приборы для получения кривых течения. Закон течения полимеров. Механизм течения полимеров. Аномалия вязкости. Зависимость вязкости от температуры и молекулярной массы. Температура текучести и интервал. Влияние эластичности на течение полимеров.

4.6. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств. Типы кристаллических структур. Кинетика кристаллизации. Кристаллизация при растяжении. Влияние молекулярной структуры на кристаллизацию. Механические свойства кристаллических и кристаллизующихся полимеров. Ориентация макромолекул и ориентированные полимеры. Жидкокристаллическое состояние. Жидкокристаллические полимеры.

4.7. Прочность полимеров. Теоретическое и экспериментальное значения прочности. Масштабный фактор. Механизм разрушения полимеров. Разрушение полимеров длительно действующей нагрузкой. Кинетическая теория прочности. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность. Динамическая усталость полимеров.

5. Основные химические свойства полимеров и реакции в полимерных цепях.

5.1. Общие особенности химических реакций в полимерах. Особенности химических реакций полимеров в сравнении с их низкомолекулярными аналогами. Проявление топохимических эффектов. Классификация химических реакций полимеров. Композиционная неоднородность и проявление специфики полимерного состояния вещества. Галогенирование полимеров. Примеры реакции присоединения, изомеризации и циклизации у ненасыщенных полимеров.

5.2. Термодеструкция и термостабильность полимеров, деструкция под действием химических сред. Термическое воздействие на полимеры. Деструктивное действие химических аген-

тов и агрессивных сред на полимеры. Старение полимеров.

5.3. Химические реакции, протекающие в полимерах под действием света и ионизирующих излучений. Действие света на полимеры. Действие ионизирующих излучений на полимеры.

5.4. Механохимические реакции в полимерах.

5.5. Реакции полимеров с кислородом и озоном. Окисление и старение. Механизм и кинетические особенности взаимодействия полимеров с кислородом. Ускорители и ингибиторы окисления полимеров. Стабилизация полимеров и их защита от старения. Взаимодействие полимеров с озоном. Меры защиты их от действия озона.

5.6. Межмакромолекулярные реакции в полимерах. Формирование сетчатых структур.

Классификация способов формирования сетчатых полимеров. Основные параметры и характеристики сетчатых структур в полимерах. Примеры химических реакций синтеза сетчатых структур полимеров.

6. *Пластические массы и эластомерные композиции.*

Наполнители. Пластификаторы. Стабилизаторы. Сшивающие агенты, отвердители, вулканизирующие системы. Армирующие материалы. Прочие добавки.

Примерная тематика практических занятий (семинаров)

1. Кинетическая теория прочности полимерных материалов.
2. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность.
3. Динамическая усталость полимеров
4. Закон течения полимеров.
5. Механизм течения полимеров.
6. Типы кристаллических структур полимеров.
7. Кинетика кристаллизации.
8. Аномалия вязкости полимерных материалов.
9. Зависимость вязкости полимерных материалов от температуры и молекулярной массы.
10. Температура текучести и интервал.
11. Влияние эластичности на течение полимеров.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации различных видов учебной работы по данной дисциплине (лекции, практические занятия, самостоятельная работа) с целью создания условий для самоактуализации и самореализации обучающихся, предоставления возможностей для конструирования собственного знания, используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- творческие задания;
- дискуссии на заданную тему.

При проведении лекционных занятий используется персональный компьютер, мультимедийный проектор и интерактивный экран. На лекционных занятиях проводятся экспресс-опросы по пройденному материалу и дискуссии на тему, предложенную для самостоятельной проработки. Часть лекций происходит в форме лекции-беседы, позволяющей привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы и определяющей темп изложения учебного материала с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины, способствуют закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями и получению навыков при проведении теоретических и экспериментальных исследований физико-химических свойств полимеров и поликонденсационных материалов, необходимых для выбора, расчета, создания и эксплуатации полимерных композиционных материалов в конструкциях различных областей техники и технологии.

Содержание учебного материала диктует выбор методов обучения:

- информационно-развивающие – лекция, объяснение, демонстрация, решение задач, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;
- проблемно-поисковые и исследовательские – самостоятельная проработка предлагаемых проблемных вопросов по дисциплине.

Перед практическим занятием студентам следует изучить конспект лекций и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. Основная задача студентов на практическом занятии – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи необходимо стремиться не только получить правильный ответ, но и освоить общий метод решения типовых задач.

При проведении практических занятий в учебной аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (компьютером и интерактивным проектором) преподавателем излагаются задания, направленные на углубление научно-теоретических знаний студентов, приобретения ими навыков самостоятельной работы, формирования практических умений самостоятельного проведения вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и т.д. В процессе занятий обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ. Содержание практических работ составляют расчет и анализ различных физико-химических свойств полимеров, составление и анализ формул, уравнений, реакций, обработка результатов многократных измерений и др.

Основные функции практического занятия заключаются в организации творческого активного изучения теоретических и практических вопросов дисциплины, формирования у студентов самоконтроля за правильным пониманием изучаемого материала, закреплением и расширением их знаний, установлением связи теоретических знаний с практикой, усилением обратной связи обучаемых с преподавателем, формировании принципиальности в суждениях, самокритичности. С помощью практических занятий преподаватель может систематически контролировать уровень подготовленности обучаемых к занятиям, к будущей практической деятельности, а также оценивать качество их самостоятельной работы.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра и заключается в чтении и изучении рекомендованной литературы, подготовки к лекциям, практическим занятиям, в выполнении заданий лектора, работе в компьютерном классе или библиотеке.

Самостоятельная работа студента включает в себя составление и оформление отчетов о выполненных практических заданиях и рефератов в соответствии со стандартом организации на основе поиска информации, анализа существующих рефератов в сети интернет на данную тему, их оценивание, составление библиографического списка цитируемой литературы. Самостоятельная работа должна выполняться студентами планомерно по заданию и при

методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она способствует углублению и расширению знаний, формированию интереса к познавательной деятельности, овладению приемами процесса познания, развитию познавательных способностей обучающихся. Основными критериями качества организации самостоятельной работы является наличие контроля результатов самостоятельной работы и технических условий выполнения заданий.

В преподавании дисциплины «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» используется последовательное изложение теоретического материала лекционного курса с последующим его закреплением на практических занятиях и при самостоятельной работе студентов. Практические занятия необходимо строить на пройденном материале лекционного курса, в котором изложены теоретические аспекты текущего занятия, а также на проработке отдельных вопросов при самостоятельной работе студентов.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной лекции, до начала следующего лекционного занятия, по непонятым деталям учебного материала консультироваться у лектора, читать соответствующую литературу;
- при подготовке к выполнению практических заданий и написанию реферата тщательно изучать лекционный материал на заданную тему, задавать уточняющие вопросы преподавателю, иметь отдельную тетрадь, для выполнения заданий и оформления отчетов;
- задания, выдаваемые лектором во время лекции на самостоятельное изучение отдельных вопросов, обязательны для выполнения, и качество их выполнения проверяется во время экзамена.

Список тем рефератов (примерный)

1. Природные и синтетические полимеры.
2. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры.
3. Цепные реакции синтеза полимеров. Свободно радикальная полимеризация. Ионная. Ионно-координационная полимеризация.
4. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Особенности и закономерности ступенчатых процессов.
5. Релаксационные свойства полимеров. Общие закономерности релаксации. Способы изучения релаксационных явлений.
6. Принцип температурно-временной эквивалентности. Спектр времен релаксации.
7. Реология расплавов и растворов полимеров. Типы реологического поведения полимеров. Приборы для получения кривых течения.
8. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств.
9. Кристаллизация при растяжении. Влияние молекулярной структуры на кристаллизацию.
10. Особенности химических реакций полимеров в сравнении с их низкомолекулярными аналогами. Проявление топахимических эффектов.
11. Механохимические реакции в полимерах.
12. Стабилизация полимеров и их защита от старения.
13. Взаимодействие полимеров с озоном. Меры защиты их от действия озона.
14. Наполнители.
15. Пластификаторы.
16. Стабилизаторы.
17. Сшивающие агенты, отвердители, вулканизирующие системы.
18. Армирующие материалы.
19. Прочие добавки

**Вопросы и задания для самоконтроля
при выполнении самостоятельной работы**

1. Линейные, разветвленные, лестничные и шитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры.
2. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.
3. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.
4. Сополимеризация. Общие закономерности сополимеризации двух мономеров. Структура сополимеров.
5. Структура и физические состояния полимеров. Структура макромолекул. Надмолекулярная структура полимеров в конденсированном состоянии. Вязкоупругость (вязкоэластичность) как следствие особенностей структуры полимера. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Деформации, напряжения и способы их выражения.
6. Термодинамика высокоэластической деформации. Изменение термодинамических параметров при деформации. Статистическая термодинамика гибких макромолекул. Равновесный модуль эластичности.
7. Стеклование и стеклообразное состояние. Стеклование. Зависимость температуры стеклования от структуры полимера. Механические свойства полимерных стекол. Явление хрупкости полимерных стекол.
8. Аномалия вязкости. Зависимость вязкости от температуры и молекулярной массы. Температура текучести и интервал. Влияние эластичности на течение полимеров.
9. Механические свойства кристаллических и кристаллизующихся полимеров. Ориентация макромолекул и ориентированные полимеры. Жидкокристаллическое состояние. Жидкокристаллические полимеры.
10. Прочность полимеров. Теоретическое и экспериментальное значения прочности. Масштабный фактор. Механизм разрушения полимеров. Разрушение полимеров длительно действующей нагрузкой.
11. Кинетическая теория прочности. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность. Динамическая усталость полимеров.
12. Классификация химических реакций полимеров. Композиционная неоднородность и проявление специфики полимерного состояния вещества. Галогенирование полимеров. Примеры реакции присоединения, изомеризации и циклизации у ненасыщенных полимеров.
13. Термодеструкция и термостабильность полимеров, деструкция под действием химических сред. Термическое воздействие на полимеры. Деструктивное действие химических агентов и агрессивных сред на полимеры. Старение полимеров.
14. Химические реакции, протекающие в полимерах под действием света и ионизирующих излучений. Действие света на полимеры. Действие ионизирующих излучений на полимеры.
15. Реакции полимеров с кислородом и озоном. Окисление и старение. Механизм и кинетические особенности взаимодействия полимеров с кислородом. Ускорители и ингибиторы окисления полимеров.
16. Межмакромолекулярные реакции в полимерах. Формирование сетчатых структур. Классификация способов формирования сетчатых полимеров. Основные параметры и характеристики сетчатых структур в полимерах. Примеры химических реакций синтеза сетчатых структур полимеров.

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (в форме экзамена)**

1. Полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи.

2. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения. Усредненные (средние) молекулярные массы. Нормальное (наиболее вероятное) распределение.
3. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул.
4. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.
5. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры.
6. Линейные, разветвленные, лестничные и шитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры.
7. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.
8. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.
9. Цепные реакции синтеза полимеров. Свободно радикальная полимеризация. Ионная. Ионно-координационная полимеризация.
10. Сополимеризация. Общие закономерности сополимеризации двух мономеров. Структура сополимеров.
11. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Особенности и закономерности ступенчатых процессов.
12. Структура и физические состояния полимеров. Структура макромолекул. Надмолекулярная структура полимеров в конденсированном состоянии. Вязкоупругость (вязкоэластичность) как следствие особенностей структуры полимера. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Деформации, напряжения и способы их выражения.
13. Термодинамика высокоэластической деформации. Изменение термодинамических параметров при деформации. Статистическая термодинамика гибких макромолекул. Равновесный модуль эластичности.
14. Релаксационные свойства полимеров. Общие закономерности релаксации. Способы изучения релаксационных явлений. Принцип температурно-временной эквивалентности. Спектр времен релаксации.
15. Стеклование и стеклообразное состояние. Стеклование. Зависимость температуры стеклования от структуры полимера. Механические свойства полимерных стекол. Явление хрупкости полимерных стекол.
16. Реология расплавов и растворов полимеров. Типы реологического поведения полимеров. Приборы для получения кривых течения. Закон течения полимеров. Механизм течения полимеров.
17. Аномалия вязкости. Зависимость вязкости от температуры и молекулярной массы. Температура текучести и интервал. Влияние эластичности на течение полимеров.
18. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств. Типы кристаллических структур. Кинетика кристаллизации. Кристаллизация при растяжении. Влияние молекулярной структуры на кристаллизацию.
19. Механические свойства кристаллических и кристаллизующихся полимеров. Ориентация макромолекул и ориентированные полимеры. Жидкокристаллическое состояние. Жидкокристаллические полимеры.
20. Прочность полимеров. Теоретическое и экспериментальное значения прочности. Масштабный фактор. Механизм разрушения полимеров. Разрушение полимеров длительно действующей нагрузкой.
21. Кинетическая теория прочности. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность. Динамическая усталость полимеров.
22. Общие особенности химических реакций в полимерах. Особенности химических реакций полимеров в сравнении с их низкомолекулярными аналогами. Проявление топохимических эффектов.

23. Классификация химических реакций полимеров. Композиционная неоднородность и проявление специфики полимерного состояния вещества. Галогенирование полимеров. Примеры реакции присоединения, изомеризации и циклизации у ненасыщенных полимеров.
24. Термодеструкция и термостабильность полимеров, деструкция под действием химических сред. Термическое воздействие на полимеры. Деструктивное действие химических агентов и агрессивных сред на полимеры. Старение полимеров.
25. Химические реакции, протекающие в полимерах под действием света и ионизирующих излучений. Действие света на полимеры. Действие ионизирующих излучений на полимеры.
26. Механохимические реакции в полимерах.
27. Реакции полимеров с кислородом и озоном. Окисление и старение. Механизм и кинетические особенности взаимодействия полимеров с кислородом. Ускорители и ингибиторы окисления полимеров.
28. Стабилизация полимеров и их защита от старения. Взаимодействие полимеров с озоном. Меры защиты их от действия озона.
29. Межмакромолекулярные реакции в полимерах. Формирование сетчатых структур. Классификация способов формирования сетчатых полимеров. Основные параметры и характеристики сетчатых структур в полимерах. Примеры химических реакций синтеза сетчатых структур полимеров.
30. Пластические массы и эластомерные композиции. Наполнители. Пластификаторы. Стабилизаторы. Спивающие агенты, отвердители, вулканизирующие системы. Армирующие материалы. Прочие добавки

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 7.1 – Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в 7 семестре

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
10	0	40	30	0	0	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

Лекции

- Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр: от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено рабочей программой

Практические занятия

- Самостоятельное выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой: от 0 до 40 баллов

Самостоятельная работа

- Оформление отчетов о выполненных практических заданиях и рефератах: от 0 до 30 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено рабочей программой.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено рабочей программой.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в ходе лекционных, практических занятий, при подготовке рефератов на заданную тему, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студента. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде письменного экзамена. Во время проведения экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы экзаменационного билета. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всем разделам изучаемой дисциплины. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по всему материалу изучаемой дисциплины. Студент должен уметь разделять факты и их интерпретацию, владеть методами аргументирования своих утверждений, а также комплексом знаний и умений в области теоретических и экспериментальных исследований физико-химических свойств полимеров и поликонденсационных материалов. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 1 «Фонда оценочных средств»).

При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «отлично» оценивается от 18 до 20 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 15 до 17 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 15 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр по дисциплине «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» в оценку (экзамен) осуществляется в соответствии с таблицей 7.2.

Таблица 7.2 – Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» в оценку (экзамен)

90 – 100 баллов	«отлично»
80 – 89 баллов	«хорошо»
60 – 79 баллов	«удовлетворительно»
0 – 59 баллов	«не удовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: в конце 6 и 12 недель обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы», может быть проставлена без сдачи экзамена на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- 1) Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

- 2) Течение полимеров в отверстиях фильер [Электронный ресурс]: теория, расчет, практика/ В.И. Янков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2010.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16641>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ✓

б) дополнительная литература:

- 1) Переработка волокнообразующих полимеров. Основы реологии полимеров и течение полимеров в каналах [Электронный ресурс]/ В.И. Янков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2008.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16591>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ✓
- 2) Труфанова Н.М. Плавление полимеров в экструдерах [Электронный ресурс]/ Труфанова Н.М., Щербинин А.Г., Янков В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2009.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16593>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ✓
- 3) Воробьева Е.В. Полимерные комплексы в водных и солевых средах [Электронный ресурс]: монография/ Воробьева Е.В., Крутько Н.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2010.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10079>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ✓
- 4) Высокомолекулярные соединения / Ю. Д. Семчиков. - 5-е изд., стер. - М. : Изд. центр «Академия», 2010. - 366, [2] с. : рис. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 363 (12 назв.). - ISBN978-5-7695-7071-1 (15 экз) ✓
- 5) Физические и химические основы нанотехнологий / Н. Г. Рамбиди, А. В. Берёзкин. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 454, [2] с. : рис. - Библиогр.: с. 448-454. - ISBN 978-5-9221-0988-8 (70 экз) ✓

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1) Windows XP/7 Prof
- 2) Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
- 3) Microsoft Office профессиональный 2010
- 4) Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
- 5) Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>
- 6) Официальный сайт корпорации National Instruments, которая является одним из мировых лидеров в технологии виртуальных приборов и в разработке и изготовлении аппаратного и программного обеспечения для систем автоматизированного тестирования. <http://ni.com/>
- 7) Образовательный математический сайт. Режим доступа - <http://exponenta.ru/>
- 8) Официальный сайт научного книжного центра «ФИЗМАТКНИГА» – группы организаций, задачей которых является издание и распространение литературы по естественным наукам; преимущественно физико-математическим. <http://www.fizmatkniga.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Материаловедение. Полимеры и поликонденсационные материалы» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, лицензионным программным обеспечением, проекторами, измерительными приборами, лабораторным оборудованием, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками и пр. (презентации, программное обеспечение, плакаты).

Оборудование и возможности учебно-научной лаборатории технологии материалов и покрытий описаны на сайте лаборатории технологии материалов и покрытий (<http://www.sgu.ru/node/55205>). В частности, студенты имеют возможность использовать при выполнении лабораторных и практических работ:

1. установка универсальная для получения тонких пленок и покрытий типа Орион-40T/VCT-CVD (Vac-tec Co, Корея), оснащенная ионной очисткой, системой подогрева и очистки подложки в ВЧ разряде, резистивным и электронно-лучевым испарителем, магнетронными системами распыления на постоянном токе и с ВЧ смещением мишени, кварцевыми микровесами для контроля толщины наносимого покрытия;
2. шкафы вытяжные, химически стойкие 1200 ШВМкв-ХС для хранения баллонов со сжатыми газами (С.-Петербург);
3. металлографический цифровой комплекс "Альтами-MET1" (С.-Петербург);
4. линейные программируемые источники питания:PST-3201 ("Instek GoodWill", Тайвань), LPS-304, LPS-305 ("Motech Inc.", Тайвань);
5. цифровые программируемые мультиметры Keithley-2000, Keithley-2000/20 ("Keithley", США);
6. регуляторы расхода газа "Bronkhorst High Tech" (Нидерланды)
7. генератор чистого воздуха ГЧВ-1,2-3,5 (Москва);
8. аналитические весы Shinko AF-R220CE (Япония);
9. вискозиметр SV-100 (Япония);
10. алмазный скрайбер RV-129 (Германия);
11. ультразвуковая ванна "Techsonic" (США);
12. центрифуга "Sigma" (Германия);
13. прибор для получения чистой воды "Водолей" (Москва);
14. мембранный дисцилятор ДМЭ/Б.2э (Владимир);
15. pH-метр "ino-Lab pH 730" (Германия)
16. мельница шаровая pulverisette 7 (Германия)
17. лабораторный практикум Nanoeducator (Москва).


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331, и профилем подготовки «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»

Автор: профессор кафедры материаловедения,
технологии и управления качеством,
доктор технических наук



Симаков В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от «12» сентября 2016 г., протокол №2.

Зав. кафедрой материаловедения, технологии и управления качеством,
доктор физико-математических наук, профессор


С.Б. Вениг
« 12 » сентября 2016 г.

Декан факультета нано- и биомедицинских технологий,
доктор физико-математических наук, профессор


С.Б. Вениг
« 12 » сентября 2016 г.