

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе,
профессор

Е.Г. Елина

« 05 »

2016 г.



Рабочая программа дисциплины

Полимерные материалы и композиты на их основе

Направление подготовки магистратуры
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки магистратуры
«Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов, 2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Полимерные материалы и композиты на их основе» является формирование у обучающихся знаний по классификации, строению, применению полимерных материалов, а также получению, управлению свойств композитов на их основе.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение знаний по классификации, строению, получению, механическим, химическим свойствам полимерных материалов;
- формирование умений проводить критико-аргументированную выборку полимерных материалов и композитов для применения в производстве различных направлений;
- получение теоретического и практического опыта и формирование владений методами получения современных композитов и нанокompозитов на полимерной основе.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина по выбору «Полимерные материалы и композиты на их основе» относится к факультативам ФТД и изучается студентами дневного отделения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися в магистратуре по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения», в течение 2 учебного семестра.

Теоретический и практический материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по физике, химии, биофизике, материаловедению и подготавливает студентов к изучению таких дисциплин как «Особенности основных функциональных элементов биодатчиков», «Влияние излучений различной природы на свойства материалов, используемых в тераностике», «Физико-химические основы капсулирования и создания нанокompозитов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Полимерные материалы и композиты на их основе» формируется компетенция СПК-6:

Способность и готовность организовывать производство и проводить контроль качества наноструктурированных, в том числе волокнистых, материалов фармацевтического и медицинского назначения.

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

- знать основные классы полимерных материалов, композитов, волокон для моделирования и планирования производства материалов для фармацевтического и медицинского назначения;
- уметь предлагать использование того или иного материала для применения в фармакологии и медицине с целью оптимизации производства, опираясь на свойства нанокompозитных комплексов;
- владеть теоретическими знаниями в области свойств и областей применения полимерных нанокompозитов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семес тр | Недел я семес тра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточ ой аттестации (по семестрам) |
|-------|---|-------------|-------------------------|--|------|-----|-----|---|
| | | | | Лек | Лаб. | Пр. | СРС | |
| 1 | Введение | 2 | 1 | 1 | | 1 | 2 | Выборочный опрос |
| 2 | Структура полимеров, их классификация. | | 1 | 1 | | 1 | 3 | Выборочный опрос Доклад |
| 3 | Нанокompозиты на основе биоразлагаемых полимеров и слоистых силикатов | | 2 | 2 | | 2 | 5 | Выборочный опрос Доклад |
| 4 | Фотоотверждаемые полимерные нанокompозиты на основе акрилата и слоистого силиката | | 3 | 2 | | 2 | 5 | Выборочный опрос Доклад |
| 5 | Нанокompозиты, полученные методом последней адсорбции полимеров и наночастиц на различные поверхности | | 4 | 2 | | 2 | 6 | Выборочный опрос Доклад |
| 6 | Огнестойкость и термическая стабильность | | 5 | 1 | | 1 | 3 | Выборочный опрос |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|-----------|--|-----------|-----------|--|------------------------------------|
| | нанокompозитов на основе полимеров и слоистых силикатов | | | | | | | <i>Доклад</i> |
| 7 | Волокнистые полимерные матрицы, способы получения, характеристики, биомедицинское применение | 5 | 1 | | 1 | 3 | | |
| 8 | Композиты на основе фуллерена и углеродных нанотрубок. | 6 | 2 | | 2 | 5 | | <i>Выборочный опрос Доклад</i> |
| 9 | Наполненные полимерные нанокompозиты, содержащие реакционноспособные наночастицы. | 7 | 1 | | 1 | 6 | | <i>Выборочный опрос Доклад</i> |
| 10 | Магнитные полимерные нанокompозиты. | 8 | 1 | | 1 | 6 | | <i>Выборочный опрос Доклад</i> |
| | Итого: | | 14 | | 14 | 44 | | Зачет |

Содержание дисциплины

1. Введение

Полимеры, свойства, строение. Композитообразование, основные движущие силы. Наночастицы.

2. Структура полимеров, их классификация

Классификация полимеров, химическая структура, физические свойства.

3. Нанокompозиты на основе биоразлагаемых полимеров и слоистых силикатов

Классификация и свойства биоразлагаемых полимеров. Технология получения нанокompозитов на основе биоразлагаемых полимеров и слоистых силикатов. Биоразлагаемые полимеры и нанокompозиты на их основе. Характеристики биоразлагаемых нанокompозитов.

4. Фотоотверждаемые полимерные нанокompозиты на основе акрилата и слоистого силиката

Синтез нанокompозитов на основе акрилата и слоистого силиката. Химические, механические, оптические характеристики нанокompозитов на основе акрилата и слоистого силиката.

5. Нанокompозиты, полученные методом послойной адсорбции полимеров и наночастиц на различные поверхности.

Метод послойной адсорбции макромолекул полимеров и наночастиц на различные поверхности. Материалы для нанокompозитов. Обоснование применения данного метода. Свойства получаемых нанокompозитов.

6. Огнестойкость и термическая стабильность нанокompозитов на основе полимеров и слоистых силикатов

Горючесть нанокompозитов. Механизм ограничения горения. Нанокompозиты и

традиционные антипирены.

7. Волокнистые полимерные матрицы, способы получения, характеристики, биомедицинское применение

Определение и классификация волокнистых полимерных матриц. Способы получения и методы контроля качества и биосовместимости нетканых материалов биомедицинского назначения. Методика выбора веществ для получения волокнистого материала с учетом разновидности используемого метода его формирования.

8. Композиты на основе фуллерена и углеродных нанотрубок

Получение композиты методом вытягивания, методом прокаливания при сверхвысоком давлении. Возможные области использования композитов.

9. Наполненные полимерные нанокомпозиты, содержащие реакционноспособные наночастицы

Органические и полимерные материалы для светоэмиссионных диодов. Люминесцентные полимеры, используемые в электролюминесцентных устройствах. Фотоокисление эмиссионных полимеров.

10. Магнитные полимерные нанокомпозиты

Классификация магнитных полимерных нанокомпозитов. Методы синтеза, изучение их характеристик. Магнитные свойства.

Примерная тематика практических занятий (семинаров)

1. Методы получения композитных материалов.
2. Полимерные композитные материалы с золотыми наночастицами.
3. Полимерные композитные материалы с углеродными нанотрубками.
4. Полимерные композитные материалы с магнитными наночастицами.
5. Свойства полимерных композитных материалов.
6. Биоразлагаемые полимерные композитные материалы.
7. Выбор волокнистого состава нетканых волокнистых материалов технического назначения в зависимости от условий перспективной эксплуатации.

По теме семинара учащимся предлагается подготовить доклад-сообщение, которое будет обсуждаться с остальной группой. При этом докладчик готовит презентацию и представляет её, а остальные студенты должны будут самостоятельно также проработать обозначенную тему и вынести на мини-обсуждение тот или иной вопрос в пределах темы.

Примечание:

Темы для семинарских занятий выбираются и конкретизируются преподавателем, ведущим семинары, по согласованию с преподавателем, читающим лекции.

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практическая работа, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемно-ориентированное обучение;
- дискуссионно-реферативное обучение.

Практические аудиторные занятия проходят по методу «полного погружения», что позволяет в полной мере (90%) работать в интерактивном режиме, что, на данный момент, является наиболее продуктивным методом.

Лекционные занятия подразумевают использование пассивного метода, но часть времени на лекциях будет посвящена экспресс - опросам по пройденному материалу, по текущему материалу на базе имеющихся знаний и дискуссии на тему, предложенную для самостоятельной проработки.

Занятия на семинарах проходят в интерактивном режиме в виде проблемных дискуссий, круглых столов. Для повышения качества обучения и закрепления полученного материала применяется проектная технология.

При проведении части практических (семинарских) занятий в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (ПК и проектором), студентами излагаются и аудиторно анализируются доклады.

Максимальный уровень освоения материала возможен при учете личностного уровня содержания образования, поэтому практическая работа проходит в форме семинаров-беседы, -дискуссии, -конференции, -игры, рефлексивных семинаров.

Аттестация включает несколько этапов: промежуточную (анализируется активность студентов в течение проведения семинаров, лекционных занятий на основе ответов на вопросы, которые задаются по предложенную материалу и освоенные самостоятельно студентами во время внеаудиторных занятий); итоговую (проводится зачет, где студент излагает ответ на вопросы в письменном виде, а также отвечает на дополнительные вопросы устно).

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- учебные аудитории, в которых проводятся занятия со студентами с нарушениями слуха, оборудованы мультимедийной системой (ПК и проектор), компьютерные тифлотехнологии базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации в доступные для слабовидящих формы (укрупненный текст);

- в образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения;

- разработка индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями, выбор наиболее удобного места занятий для них (организация специальных мест для обучения, а также использование дистанционных образовательных технологий).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов в объеме 44 часов по дисциплине «Полимерные материалы и композиты на их основе» проводится в течение всего периода изучения дисциплины и заключается в подготовке к лекциям, чтении, изучении, если необходимо, нахождении литературы, к экзамену, семинарским занятиям.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании докладов) и индивидуальную работу студента в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной лекции, до следующей, по непонятым деталям консультироваться у лектора, читать соответствующую литературу;
- при подготовке к семинарским занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, ведущего семинары, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- при подготовке к контрольной работе пользоваться лекциями и рекомендованной литературой;
- задания, которые даются лектором во время лекции по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время зачета.

Вопросы и задания для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы

1. Физико-химические основы композитообразования. Свойства и строение полимеров.
2. Классификация полимеров.
3. Наночастицы, свойства.
4. Биоразлагаемые полимеры.
5. Влияние света на структуру полимеров.
6. Метод послойной адсорбции полимеров, перспективы.
7. Термические свойства полимеров, что их предопределяет.
8. Фуллерены и углеродные нанотрубки.
9. Применение полимеров в электронике.
10. Магнитные полимерные нанокомпозиты. Магнитные наночастицы.
11. Основные физические, механические, биологические свойства нетканого волокнистого материала.
12. Методы анализа взаимодействия нетканых материалов с биологическими объектами: клетками, тканями, органами.
13. Антимикробное действие нетканых материалов, обоснование выбора материалов для производства волокон.

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

1. Полимеры. Их классификация. Физико-химические свойства и строение.
2. Композитообразование, движущие силы нано- и микроуровня. Наночастицы.
3. Слоистые силикаты, биоразлагаемые полимеры. Технологии их получения. Классификация и свойства. Характеристики формируемых нанокompозитов. Возможности применения.
4. Действие света на структуру полимеров.
5. Синтез нанокompозитов на основе акрилата и слоистого силиката. Их химические, механические, оптические характеристики.
6. Метод послойной адсорбции макромолекул полимеров и наночастиц на различные поверхности. Перспективы применения.
7. Материалы для нанокompозитов. Обоснование применения данного метода. Свойства получаемых нанокompозитов.
8. Огнестойкость, термическая стабильность нанокompозитов.
9. Получение композитов на основе фуллерена и углеродных нанотрубок.
10. Нанокompозиты, содержащие реакционноспособные наночастицы для светоэмиссионных диодов.
11. Магнитные наночастицы. Магнитные полимерные нанокompозиты. Методы синтеза, изучение их характеристик. Магнитные свойства.
12. Нетканые волокнистые материалы, определение и классификация. Обоснование выбора материалов для их производства с учетом дальнейшего потенциального применения.
13. Физическо-химические свойства нетканых материалов с учетом, возможность их варьирования с учетом изменения методик и веществ для их получения.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|---------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| Семестр | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация (зачет) | Итого |
| 2 | 10 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 | 30 | 100 |

Программа оценивания учебной деятельности студента

2 семестр

Лекции

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

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

- Посещаемость – от 0 до 10 баллов.
- Результативность устных и письменных экспресс-опросов– от 0 до 10 баллов.
- Участие в дискуссиях и их подготовке– от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа

- Подготовка к дискуссиям, проработка лекционного материала от 0 до 20 баллов.
- Подготовка докладов от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация (зачет)

Если во время теоретического зачета набрано менее 1/3 от максимального количества баллов (30 баллов) по промежуточной аттестации в семестре, то зачет считается несданным.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Полимерные материалы и композиты на их основе» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Полимерные материалы и композиты на их основе» в оценку (зачёт) осуществляется в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Полимерные материалы и композиты на их основе» в оценку (зачет).

| | |
|-------------------|--------------|
| 60 баллов и более | «зачтено» |
| меньше 60 баллов | «не зачтено» |

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: в конце 7 и 13 недель обучения.

Оценка студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине, может быть проставлена без сдачи ими зачета на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология [Текст]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 347, [5] с. : рис. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91559-045-7 v22

б) дополнительная литература:

1. М. Л. Кербер [и др.] Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Текст] : учеб. пособие / под общ. ред. А. А. Берлина. - Санкт-Петербург : Профессия, 2008. - 557, [3] с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-93913-130-8 (в пер.) v3

2. Ф. Л. Мэттьюз, Р. Д. Ролингс. Композитные материалы. Механика и технология [Текст] : учебник для студентов физ. и материаловед. специальностей / пер. с англ. С. Л. Баженова. - Москва : Техносфера, 2004. - 406, [2] с. : ил. - (Мир материалов и технологий). - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 405-406. - ISBN 5-94836-032-6. - ISBN 1 85573 473 7 (англ.) v23

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Windows XP/Vista/7 Professional
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/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Полимерные материалы и композиты на их основе» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой,

проекторами, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» с учетом профиля «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения».

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 31 марта 2015 г., протокол № 6.

Программа актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 августа 2015 г. № 907, и профилем подготовки «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения»

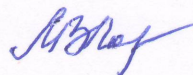
Актуализация программы одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 14 января 2016 г., протокол № 5.

Авторы:
профессор, д.х.н.



Д.А. Горин

с.н.с., к.ф.-м.н.



М.В. Ломова

Зав. кафедрой материаловедения,
технологии и управления качеством,
профессор

« 14 » января 2016 г.



С.Б. Вениг

Декан факультета нано- и биомедицинских
технологий, профессор

« 14 » января 2016 г.



С.Б. Вениг