

«Утверждаю»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ В.А. Колесников

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010

г.

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **"Биоцидные, биodeградебельные и биосовместимые полимерные наноматериалы"**

**для опережающей профессиональной переподготовки, ориентированных на инвестиционные проекты ГК «РоснаноТех» в области организации конкурентоспособного высокотехнологичного отечественного производства модифицированных слоистых наносиликатов, мастербатчей (прекурсоров нанокомпозитов) и полимерных нанокомпозиционных материалов нового поколения в Брянской области**

Разработчик программы:

Штильман Михаил Исакович, доктор химических наук, профессор

Москва 2010 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является ознакомление с особенностями строения, основными свойствами основными, методами получения и принципами применения наноструктурированных полимерных систем в медицине, биотехнологии, биоанализе, биосепарации и других науках и технологиях, объединяемых понятием «life sciences and technologies». В ходе изучения будут рассмотрены также методы исследования таких полимерных систем, их токсикология и особенности взаимодействия с организмом и живыми тканями.

Задачей дисциплины является изучение биоцидных, биodeградебельных и биосовместимых полимерных наноматериалов, как особого класса нанокompозитов медицинского назначения, а также технологии и производства нанонаполненных полимерных пленок и волокон.

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

### **Знать:**

- биоцидные, биodeградебельные и биосовместимые полимерные наноматериалы, как особый класс нанокompозитов медицинского назначения;
- технологии и производство нанонаполненных полимерных пленок и волокон.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	20
Аудиторные занятия	10

Лекции:	10
Самостоятельная работа	10
Вид итогового контроля: (экзамен, зачет)	Зачет

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ лекции и занятия	Тема лекции	Часы	
		Лекции	Самостоятельная работа.
1.	Введение в курс. Терминология, используемая в области нанобиоматериалов. Типы наноразмерных и наноструктурированных материалов и изделий медико-биологического назначения. Наноразмерные структуры в полимерных имплантатах. Их влияние на биосовместимость и способность изделий к биодegradации.	2	2
2.	Наноразмерные частицы как основа лекарственных форм и биологически активных систем. 1. Типы наночастиц, особенности их свойств и методы получения. Наноразмерные частицы как основа лекарственных форм и биологически активных систем. 2. Распределение наночастиц в организме в норме и в патологии. Особенности химиотерапии	2	2

	опухолей и поражений с множественной лекарственной устойчивостью.		
3.	Наноразмерные частицы как основа лекарственных форм и биологически активных систем. 3. Методы исследования наноразмерных частиц	2	2
4.	Наноструктурированные системы в биосепарации. Наноструктурированные носители для клеточной и тканевой инженерии. Наноструктурированные системы в биоанализе.	2	4
5.	Биодеградируемые наноструктурированные композитные материалы общего назначения.	2	2
Всего		10	10

#### **4.2. Содержание разделов дисциплины.**

1. Введение в курс. Область науки и биомедицинских технологий, связанных с нанобиоматериалами. Основная терминология и понятия, принятые в данной области. Биостабильность, биодеградация, биодеструкция, биоэрозия, биосовместимость, гемосовместимость. Основные процессы, сопровождающие биодеградацию, особенности строения и структуры материала, способствующие его биодеградации. Факторы, способствующие приданию материалу биосовместимости.

Типы наноразмерных и наноструктурированных материалов и изделий медико-биологического назначения. Полимерные и композитные имплантаты, биологические системы и материалы для биоинженерии, биоаналитические системы, системы для биосепарации, биодеградируемые материалы общего назначения. Их значение, масштабы использования.

2. Наноразмерные структуры в полимерных имплантатах. Основные типы имплантатов. Изделия, предназначенные для операций в сердечно-сосудистой системе, костной системе, при замещении мягких тканей, в стоматологии, офтальмологии, шовные материалы. Роль наноструктур этих изделий в придании им прочности, биосовместимости, способности к биодegradации.

3. Наноразмерные частицы как основа лекарственных форм и биологически активных систем. 1. Типы наночастиц, особенности их свойств. Липосомы, в том числе модифицированные полимерами, наносферы, нанокапсулы, дендримеры, агрегаты амфифильных полимеров. Методы получения. Основные физико-химические свойства.

4. Наноразмерные частицы как основа лекарственных форм и биологически активных систем. 2. Распределение наночастиц в организме в норме и в патологии. Особенности химиотерапии опухолей и поражений с множественной лекарственной устойчивостью. Способность наночастиц проникать через перфорированные капилляры в зону, пораженную опухолями. Использование наночастиц в условиях множественной лекарственной устойчивости.

5. Наноразмерные частицы как основа лекарственных форм и биологически активных систем. 3. Методы исследования наноразмерных частиц. Определение формы и размера наночастиц в водных средах, способности к ассоциации с гидрофобными молекулами, электрофоретической подвижности. Исследование поведения наночастиц при взаимодействии с живыми тканями и живыми организмами (процесса опсонизации, биораспределения наночастиц в организме, проницаемости гематоэнцефалического барьера).

6. Наноструктурированные системы в биосепарации и биоанализе. Типы мембранных методов разделения биологических жидкостей. Влияние наноструктурирования материала мембран на процессы разделения. Наноструктурированные композитные мембраны. Особенности их строения.

Типы сорбционных процессов. Влияние наноструктурирования материала сорбента на процессы разделения. Использование мембранных и сорбционных методов разделения в медико-биологических областях.

#### 7. Наноструктурированные носители для клеточной и тканевой инженерии.

Типы подложек для выращивания клеток и тканей и виды используемых полимеров. Роль наноструктурирования в повышении эффективности носителей.

8. Наноразмерные системы в биоаналитических методах. Квантовые точки, в том числе модифицированные полимерами. Методы получения, основные свойства. Их использование в процессах визуализации молекулярных биологических структур. Полимерные наночастицы, содержащие магниточувствительные наполнители, для использования в иммунных методах. Методы получения и свойства. Флуоресцентные наночастицы для гомогенного анализа белков. Методы получения и свойства.

9. Биodeградируемые наноструктурированные композитные материалы общего назначения. Значение создания биodeградируемых материалов общего назначения, их использование. Методы создания – использование биodeградируемых полимеров, композитные материалы, содержащие включенные полисахариды и другие биodeградируемые полимеры, композитные полимерные системы, содержащие окисляющие компоненты.

## **5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

### **5.1. Примерный перечень тем рефератов.**

1. Полимеры медико-биологического назначения и место среди них бионаноматериалов.
2. Полимеры в создании биологически активных и лекарственных систем.
3. Наноструктуры в полимерных имплантатах. Их роль.

4. Наноразмерные носители в создании биологически активных систем.
5. Методы получения наноразмерных биологически активных систем.
6. Особенности транспорта наноразмерных лекарственных систем в организме.
7. Наноразмерные и наноструктурированные полимерные системы в создании имплантатов.
8. Мембранные и сорбционные (в том числе наноструктурированные) системы медико-биологического назначения.
9. Наноразмерные биоаналитические системы.
10. Методы стерилизации полимерных изделий медико-биологического назначения.