

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

САЕ: ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ
Автономная магистерская программа

**Аннотированная рабочая программа дисциплины
Применение биоактивных полимеров и фармпрепаратов на их основе**

Направление подготовки

04.04.01 - Химия

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

по профилю

«Трансляционные химические и биомедицинские технологии»

Томск-2016

1. Код и наименование дисциплины - Б1.В.ДВ.3.2, Применение биоактивных полимеров и фармпрепаратов на их основе

2. Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель курса - дать знания о биологически активных полимерах, которые в полной мере можно отнести к биологически активным веществам, таким, которые могут воздействовать на живой организм, регулируя его деятельность. В ходе обучения рассматриваются вопросы возможного использования полимеров в биологически активных системах. Это могут быть полимеры с собственной биологической активностью, полимеры с иммобилизованными биологически активными веществами, системы с контролируемым выделением биологически активных веществ и др. Кроме того, в программе курса рассматриваются вопросы синтеза, химической модификации полимеров с целью получения целевых биоактивных продуктов.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

1 год, 2 семестр.

4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 24 часа – практические занятия), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в том числе 1 час – групповые консультации, 10 часов - индивидуальные консультации).

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
(ОПК-1) - способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	В (ОПК-1) – Владеть – навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой. З (ОПК-1) – Знать - классификацию полимерных материалов медико-биологического назначения и требования, предъявляемые к ним; теоретические основы методов синтеза физиологически активных полимеров; области медицины, в которых могут использоваться полимерные материалы.
(ПК-1) – способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и	У (ПК-1) – Уметь – классифицировать биоактивные полимеры, основываясь на их структурных формулах; разрабатывать стратегию синтеза и исследования полимеров с заданными

прикладные результаты	физиологическими свойствами. 3 (ПК-1) – <i>Знать</i> - принципы направленного конструирования полимеров с заданной физиологической активностью.
-----------------------	---

6. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

	Наименование разделов и тем	В сего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятель ная работа (час.)
			Л екц	П ракт	аб.	
	Введение.	9	1	2		6
	Понятие о биологической (физиологической) активности веществ	11	1	2		8
	Полимеры для фармакологии.	12	2	2		8
	Принципы направленного конструирования ФАП	28	2	6		20
	Механизмы действия полимеров, привитых ФАВ, требования к полимеру-носителю	23	1	2		20
	Вопросы синтеза ФАП.	18	3	6		10
	Полимерные производные, действующие на нервную систему; производные гормонов, витаминов, антибиотиков, противоопухолевых веществ и др.	10	Самостоятельное освоение			10
	Полимерные заменители крови.	9	1	2		6
	Технологии пролонгирования действия лекарственных препаратов с участием полимеров.	13	1	2		10
0	Полимерные формы с ФАВ, введенными нехимическими методами	10	Самостоятельное освоение			10
	Итого	144	14	42		108

6.2. Содержание дисциплины

Введение. Проблематика полимерного биоматериаловедения. Основные направления, особенности применения полимерных материалов медицинского назначения. Классификация полимеров медико-биологического назначения. Требования, предъявляемые к полимерным материалам медицинского назначения. Токсикологические аспекты использования полимеров в медицине.

Понятие о биологической (физиологической) активности веществ. Классификация биологически активных веществ (БАВ). Физиологически активные полимеры (ФАП).

Полимеры для фармакологии. Полимеры с собственной физиологической активностью. Полимеры с неспецифической активностью: использование в качестве кровезаменителей, ограничения по молекулярной массе (ММ) и молекулярно-массовому распределению (ММР). Биологически активные полиэлектролиты: кооперативный характер взаимодействия с биополимерами, влияние структуры и характера связей на стабилизацию образующихся поликомплексов, роль плотности заряда и ММ. Поликатионы (на примере ионенов) – синтез, механизм бактерицидного действия. Полианионы: связь физиологической активности с ММ и ММР, использование в качестве антикоагулянтов, противовирусных веществ, индукторов интерферонов и др. Синтетические аналоги нуклеиновых кислот: электронейтральные, полианионные, поликатионные; синтез, применение. Полимеры с различными функциональными группами: примеры полимеров с разнообразной активностью.

Принципы направленного конструирования полимеров с физиологической активностью путем взаимодействия полимера и низкомолекулярного или высокомолекулярного физиологически активного вещества. Свойства ВМС, оказывающие влияние на синтез и свойства ФАП: аддитивность свойств ФАП, специфическая фармакокинетика, особенности метаболизма и проникновения через клеточные барьеры.

Механизмы действия полимеров, привитых ФАВ. Особенности фармакокинетики. Моделирование процесса синтеза ФАП путем внедрения в него ФАВ. Различные механизмы проявления физиологической активности. Гидролитическая устойчивость связей в молекулах ФАП.

Требования к полимеру-носителю (полимеру-матрице): гидрофильность, ММ и ММР, наличие функциональных групп, биосовместимость, биодоступность, способность к электростатическим взаимодействиям с поверхностью клетки, к проникновению внутрь клетки, способность к биодеструкции, стоимость производства, др. Синтез водорастворимых полимеров-носителей ФАВ.

Целенаправленный транспорт ФАП в живом организме. Селективность действия ФАП по отношению к клеткам, тканям и органам. Специфические группы в составе ФАП, обеспечивающие селективность разных уровней.

Синтез ФАП. Синтез из мономеров. Принципы сборки мономеров. Синтез ФАП методами гомо- и сополимеризации. Синтез ФАП методами химической модификации. Различные схемы синтеза. Выбор тактики синтеза. Очистка продукта. Фракционирование продукта по ММ и составу. Характеристика продукта: определение содержания в модифицированном продукте действующего начала, ММР и средних ММ. Требования к реакциям для модификации полимера-носителя. Примеры.

Примеры полимерных производных, действующих на нервную систему; производные гормонов, витаминов, антибиотиков, противоопухолевых веществ и др.

Полимерные заменители крови. Нейтральные полимеры как крове- и плазмозаменители. Основные функции крове- и плазмозаменителей. Классификация: противошоковые, дезинтоксикационные крове- и плазмозаменители, препараты парентерального питания. Требования, предъявляемые к полимерным плазмо- и кровезаменителям различного действия. Примеры крове- и плазмозаменителей с собственной физиологической активностью: полиглюкин, гемовинил, желатиноль, гемацел, белковые препараты, гемодез, полидес, реополиглюкин и др.

Технологии пролонгирования действия лекарственных препаратов с участием полимеров.

Полимерные формы с ФАВ, введенными нехимическими методами.

6.3. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

7. Ресурсное обеспечение:

Основная литература.

Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров / В.В.Киреев. – М.: Издательство Юрайт, 2013. - 602 с. – Серия. Бакалавр. Углубленный курс.

Периодическое издание «Химико-фармацевтический журнал» (англоязычная версия «Pharmaceutical Chemistry Journal». на ресурсе EBSCO - Academic Search Complete (journals & magazines)

Периодическое издание «Вестник новых медицинских технологий».

Периодическое издание «Успехи химии».

Дополнительная литература.

Платэ Н.А., Васильев А.Е. Физиологически активные полимеры / Н.А. Платэ, А.Е. Васильев. - М.: Химия, 1986. - 296 с.

Гросберг А.Ю., Хохлов А.О. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики: Научное издание. / А.Ю. Гросберг, А.О. Хохлов. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 304 с.

Н.Г. Рамбиди. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей: Учебное пособие / Н.Г. Рамбиди - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2009. – 264 с.

Интернет-ресурсы и программное обеспечение

Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] . – Электрон. дан. – Томск, 2011- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2010- . – URL: <http://e.lanbook.com/>

Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – М., 2013- . URL: <http://www.biblio-online.ru/>

8. Преподаватель (преподаватели).

Автор, канд. хим. наук, доцент Е.М. Березина