**Тематический план самостоятельной работы студента**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема самостоятельной работы** | **Часы (академ.)** |
|  | **Нанонаука и нанотехнологии. 1** Базовые понятия и определения.История возникновения и развития научного направления.Роль в биологии и медицине.Принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства супрамолекулярных структур и их способности взаимодействовать с биологическими объектами.Биомолекулы как составляющие наномира.2 | 9 часов |
|  | **Методы изучения наноструктур.** Аналитические методы исследования наноструктур: масс-спектрметрия, сканирующая лазерная конфокальная микроскопия. Препаративные методы исследования наноструктур: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, электрофорез, проточная флюориметрия. | 9 часов |
|  | **Основные направления медицинских нанобиотехнологий.** Адресная доставка диагностических препаратов и лекарств. Наночастицы – биомаркеры. Инкапсулирование лекарств. Наноструктурные материалы для: биотехнологического производства лекарств; иммуновыделения клеток и молекул; фильтрации (нанопористые мембраны). Диагностические наноустройства: устройство для сверхбыстрого секвенирования ДНК; чип-лаборатория; биосенсоры и нанодетекторы; биомолекулярная визуализация (molecular imaging); системы детекции микроорганизмов. Нанобиомиметики: искусственные антитела; искусственные (модифицированные) ферменты; искусственные рецепторы; гибридные (химерные) полимеры; гибридные вирусы; прикладная протеомика и белковая инженерия; тканевая инженерия.  Молекулярная и клеточная медицина: генная терапия; фармакогеномика; клонирование и медицинское использование стволовых клеток;  биотерапия с использованием модифицированных вирусов; нановакцины. | 9 часов |
|  | **Биомедицинские наноматериалы.** Наногели (сети гидрофобных/гидрофильных цепей) для транспорта олигонуклеотидов. Полипептидные и ДНК нанопроволоки. Наноматериалы для иммуноизоляции (иммуновыделения) клеток для клеточной терапии. Стационарные фазы для аффинной хроматографии сигнальных белков и рецепторов (фуллерен-содержащие лиганды и пр.). | 9 часов |
|  | **Наноустройства (наноконструкции) в биологии и медицине.** Биологические наномоторы. «Ловушки» для вирусов. Изотоп-дискриминирующие нанореакторы, полученные с помощью белковой инженерии. Модификация нанотопологии каталитических сайтов. НЭМС: сенсоры для взвешивания одиночных или немногочисленных молекул ДНК. | 9 часов |
|  | **Нанотехнологии в генотерапии и генокоррекции.** Основные подходы в генотерапии наследственных и приобретенных заболеваний.  Принципы получения терапевтических генов и генно-инженерных наноконструкций (ГИНК) и способы их доставки в целевые клетки органов и тканей организма. Вирусные нановекторы для доставки терапевтических генов в целевые клетки. Технология «Gene-gun» и перспективы ее применения в наномедицине. | 9 часов |
|  | **Нанотехнологические подходы к диагностике и терапии опухолей.** мРНК – биочипы. Иммуно-биочипы. Выявление поверхностных опухоль-специфических антигенов. Нановакцины на основе олигосахарида β-3-аминопропилгликозид сиалил-3’-лактозы (GM3). Дендримерные ДНК, РНК – нанокапсулы и аптамеры. Полимерные наночастицы с векторыми антителами к опухолевым антигенам. Магнитоуправляемые липосомные нанокомпозиты. Кремниевые нанокристаллы. | 9 часов |
|  | **Современные тенденции и ближайшие перспективы нанобиотехнологий.** Контролируемое поведение наночастиц *in vitro*. Повышение клеточной/тканевой избирательности взаимодействия (узнавания) «рецептор – наночастица». Выяснение молекулярной природы биосовместимости наноматериалов. Повышение эффективности (точности) манипуляций с одиночными биологическими молекулами в генной/белковой инженерии. | 9 часов |
| **Итого:** | | 72 часа |