



4 000526 26802

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«12» мая 2025
протокол №4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в нанонауки

основная профессиональная Высшее образование - магистратура - программа магистратуры

06.00.00 Биологические науки

06.04.01 Биология

Инновационные лекарственные средства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



Перечень заданий для централизованного тестирования

Все верные ответы - А

№	Тест	Компетенции
001	КРИСТАЛЛ САХАРОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ	ОК-3,ОПК-5
А	молекулярным	
Б	атомным	
В	ионным	
Г	полимерным	
002	КРИСТАЛЛ ГРАФИТА ЯВЛЯЕТСЯ	ОК-3,ОПК-5
А	атомным	
Б	ионным	
В	молекулярным	
Г	полимерным	
003	КРИСТАЛЛ ХЛОРИДА НАТРИЯ ЯВЛЯЕТСЯ	ОК-3,ОПК-5
А	ионным	
Б	атомным	
В	молекулярным	
Г	полимерным	
004	НУЛЬМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ	ОПК-3, ОПК-5
А	наночастицы	
Б	нанопроволока	
В	нановолокно	
Г	нанотрубки	
005	НУЛЬМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ	ОПК-3, ОПК-5
А	нанокластеры	
Б	нанопроволока	
В	нановолокно	
Г	нанотрубки	
006	НУЛЬМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ	ОПК-3, ОПК-5
А	нанокристаллы	
Б	нанопроволока	
В	нановолокно	
Г	нанотрубки	
007	ОДНОМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ	ОПК-3, ОПК-5
А	нанопроволока	



Б	наночастицы	
В	нанокластеры	
Г	нанокристаллы	
008	ОДНОМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ	ОПК-3, ОПК-5
А	нановолокно	
Б	нанокристаллы	
В	нанокластеры	
Г	наночастицы	
009	ОДНОМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ	ОПК-3, ОПК-5
А	нанотрубки	
Б	наночастицы	
В	нанокластеры	
Г	нанокристаллы	
010	ДИАМЕТР НУЛЬМЕРНЫХ СТРУКТУР СОСТАВЛЯЕТ	ОПК-3, ОПК-5
А	менее 100 нм	
Б	100-200 нм	
В	200-400 нм	
Г	400-1000 нм	
011	ФУЛЛЕРЕНЫ ЯВЛЯЮТСЯ	ОК-3, ОПК-7
А	нанокластерами	
Б	нанотрубками	
В	нанокристаллами	
Г	нановолокном	
012	КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОНОСЛОЙНОМ ФУЛЛЕРЕНЕ	ОК-3, ОПК-7
А	60	
Б	40	
В	80	
Г	100	
013	В ФОРМУЛЕ $C_{60}@C_{240}$ СИМВОЛ @ ОЗНАЧАЕТ:	ОК-3, ОПК-7
А	молекула C_{60} находится внутри молекулы C_{240}	
Б	молекула C_{60} связана с молекулой C_{240} одной или несколькими ковалентными связями	
В	молекула C_{60} связана с молекулой C_{240} одной или несколькими водородными связями	
Г	молекула C_{240} синтезирована из молекулы C_{60}	
014	КАКОЙ МЕТОД НЕ ОТНОСИТСЯ К ОСНОВНЫМ МЕТОДАМ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК И НАНОВОЛОКОН?	ОК-3, ОПК-7



А	биотехнологический	
Б	пиролитический	
В	лазерно-термический	
Г	дуговой	
015	ОБРАЗОВАНИЕ СУПЕРМОЛЕКУЛЫ В СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЙ ХИМИИ МОЖНО ОПИСАТЬ КАК:	ОК-3, ОПК-7
А	рецептор + субстрат(ы)	
Б	субстрат + субстрат(ы)	
В	рецептор + рецептор	
Г	рецептор + мономеры	
016	КАКИМИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДОЛЖЕН ОБЛАДАТЬ КАНТИЛЕВЕР?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	должен быть гибким с известной жесткостью	
Б	Должен быть выполнен из закалённой стали	
В	Должен быть выполнен из магнитного материала	
Г	Должен проводить электрический ток	
017	ФУЛЛЕРИТЫ - ЭТО	ОК-3, ОПК-7
А	конденсированные системы, состоящие из молекул фуллеренов	
Б	составные части фуллеренов	
В	разновидность нанотрубок	
Г	конденсированные системы, состоящие из неуглеродных компонентов	
018	МОЛЕКУЛЫ В СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ СТРУКТУРАХ УДЕРЖИВАЮТСЯ ВМЕСТЕ БЛАГОДАРЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	координационному межмолекулярному взаимодействию	
Б	ковалентным связям	
В	ионным связям	
Г	механическому воздействию извне	
019	ОДНИМ ИЗ ХАРАКТЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ СТРУКТУР ЯВЛЯЕТСЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	комплементарность	
Б	оптическая активность	
В	термодинамическая устойчивость	
Г	высокие температуры плавления	
020	СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, В КОТОРЫХ ЦИКЛИЧЕСКИЕ МОЛЕКУЛЫ СПЛЕТЕНЫ, КАК ЗВЕНЬЯ ЦЕПИ, НАЗЫВАЮТСЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	катенаны	
Б	ротаксаны	
В	кавитанды	
Г	криптанды	



021	КАКОЙ ИЗ МИКРОСКОПОВ ИЗОБРЕТЁН ПОЗЖЕ ОСТАЛЬНЫХ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	сканирующий силовой микроскоп	
Б	растровый микроскоп	
В	просвечивающий электронный микроскоп	
Г	сканирующий туннельный микроскоп	
022	ГДЕ БЫЛ ИЗОБРЕТЁН СКАНИРУЮЩИЙ СИЛОВОЙ МИКРОСКОП?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	В швейцарском филиале IBM	
Б	В германском филиале IBM	
В	В США, IBM	
Г	В России, в физико-техническом институте им. Иоффе	
023	КТО ВВЕЛ В НАУЧНУЮ ЛИТЕРАТУРУ ТЕРМИН НАНОМАТЕРИАЛЫ?	ОК-3, ОПК-5
А	Г. Глейтер	
Б	Р. Фейнман	
В	Ж. И. Алферов	
Г	Э. Дрекслер	
024	ПОЧЕМУ РИБОСОМУ НАЗЫВАЮТ МОЛЕКУЛЯРНЫМ АССЕМБЛЕРОМ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	рибосомы строят белки, основываясь на инструкциях, хранящихся на нитках рнк	
Б	рибосомы имеют размер несколько десятков нанометров	
В	рибосомы могут сворачиваться в клубки, изменяя четвертичную структуру	
Г	рибосомы умеют преобразовывать механическую энергию в энергию химических связей	
025	ЕСЛИ ПОМЕСТИТЬ ТОНКИЙ СЛОЙ ПОЛУПРОВОДНИКА С ШИРОКОЙ ЗАПРЕЩЁННОЙ ЗОНОЙ МЕЖДУ ДВУМЯ ПОЛУПРОВОДНИКАМИ С УЗКОЙ ЗАПРЕЩЁННОЙ ЗОНОЙ ТО ПОЛУЧИТСЯ:	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	квантовый барьер	
Б	квантовая яма	
В	квантовая точка	
Г	квантовая игла	
025	ЧТО ТАКОЕ ВЕЗИКУЛЫ?	ОК-3, ОПК-5
А	Замкнутые бислойные мембранные оболочки	
Б	Наноразмерные вирусы	
В	Субклеточные частицы	
Г	Белковые молекулы, содержащие ферменты	
026	ЧТО ТАКОЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АССЕМБЛЕР?	ОПК-3, ОПК-5



А	молекулярная машина, которая запрограммирована строить молекулярную структуру из более простых химических блоков	
Б	мельчайшая частица атома	
В	субклеточная частица	
Г	коллоидный ансамбль ПАВ	
027	КТО ВПЕРВЫЕ ВЫДВИНУЛ ИДЕЮ О РАЗВИТИИ НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ФОРМУЛИРОВКЕ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	Р. Фейнман	
Б	П.С. Лаплас	
В	Э. Дрекслер	
Г	Н. Винер	
028	КАК НАЗЫВАЕТСЯ ЗНАМЕНИТАЯ КНИГА Э. ДРЕКСЛЕРА, ПОСВЯЩЁННАЯ НАНОТЕХНОЛОГИИ?	ОК-3, ОПК-5
А	машины созидания	
Б	машины нанотехнологии	
В	машины конструирования	
Г	машины технологии	
029	КАКОЕ СВОЙСТВО ХАРАКТЕРНО ДЛЯ МИКРОЭМУЛЬСИИ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	микроэмульсии прозрачные жидкости	
Б	микроэмульсии непрозрачные жидкости	
В	микроэмульсии являются хорошими проводниками электричества	
Г	микроэмульсии имеют тёмно-серый цвет	
030	КАКАЯ ИЗ НАНОСТРУКТУР ЯВЛЯЕТСЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИ НЕУСТОЙЧИВОЙ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	мицеллы	
Б	наноструктуры, формирующиеся интенсивной пластической деформацией	
В	углеродные нанотрубки	
Г	микроэмульсия	
031	В КАКОМ МИКРОСКОПЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАНТИЛЕВЕР?	ОПК-3, ОПК-5
А	сканирующий силовой микроскоп	
Б	сканирующий туннельный микроскоп	
В	растровый микроскоп	
Г	просвечивающий электронный микроскоп	
032	РАБОТА СКАНИРУЮЩЕГО ТУННЕЛЬНОГО МИКРОСКОПА ОСНОВАНА НА:	ОК-3, ОПК-7
А	эффекте туннелирования электронов через тонкий диэлектрический промежуток между проводящей поверхностью образца и сверхострой иглой	
Б	дифракции рентгеновских лучей	



В	просвечивании образца рентгеновскими лучами	
Г	просвечивании образца пучком электронов при ускоряющем напряжении 200-400 кВ	
033	ЧТО НЕ МОЖЕТ ЯВЛЯТЬСЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫМ АНСАМБЛЕМ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	правильного ответа нет	
Б	микроэмульсия	
В	мицелла	
Г	везикула	
034	ПОМЕЩАЯ ТОНКИЙ СЛОЙ ПОЛУПРОВОДНИКА С УЗКОЙ ЗАПРЕЩЁННОЙ ЗОНОЙ МЕЖДУ ДВУМЯ СЛОЯМИ МАТЕРИАЛА С БОЛЕЕ ШИРОКОЙ ЗАПРЕЩЁННОЙ ЗОНОЙ, ПОЛУЧАЮТ:	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	Квантовую яму	
Б	Квантовую точку	
В	Квантовый барьер	
Г	Квантовую иглу	
035	ПОЧЕМУ КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ НАЗЫВАЮТ ИСКУССТВЕННЫМИ АТОМАМИ?	ОК-3, ОПК-5
А	В квантовой точке энергетический спектр полностью дискретный, как в атоме	
Б	Квантовая точка, как и атом, имеет ядро	
В	Квантовая точка может вступать в химические реакции подобно атомам	
Г	Квантовая точка имеет размеры атома	
036	ЧТО ТАКОЕ ФУЛЛЕРЕН?	ОК-3, ОПК-7
А	семейство шарообразных полых молекул общей формулы C_n	
Б	плоский лист графита мономолекулярной толщины	
В	углеродная нанотрубка	
Г	железосодержащая наноструктура, используемая в медицине	
037	ЧТО ТАКОЕ КАНТИЛЕВЕР?	ОПК-3, ОПК-5
А	зонд в сканирующем силовом микроскопе	
Б	подложка для образцов в растровом микроскопе	
В	компьютерная программа обработки данных сканирующего микроскопа	
Г	компьютерный блок в силовом микроскопе	
038	КАК ВЕЛИЧИНА ТУННЕЛЬНОГО ТОКА ПРИ РАБОТЕ ТУННЕЛЬНОГО МИКРОСКОПА ЗАВИСИТ ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ОСТРИЕМ ИГЛЫ И ИССЛЕДУЕМЫМ ОБРАЗЦОМ?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	экспоненциально возрастает с уменьшением расстояния	
Б	линейно уменьшается с уменьшением расстояния	
В	линейно возрастает с уменьшением расстояния	



Г	экспоненциально уменьшается с уменьшением расстояния	
039	ПО НОМЕНКЛАТУРЕ ИЮПАК Фуллерен C70 обозначается символом (C70-I5H)[5,6]. Что означают цифры в квадратных скобках?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	число атомов в кольцах	
Б	диаметр фуллерена в нанометрах	
В	литературные ссылки	
Г	группу симметрии	
040	Соединения фуллеренов, в которых присоединённые атомы, ионы или молекулы находятся снаружи углеродной оболочки, называются:	ОПК-3, ОПК-5
А	экзоэдральные соединения	
Б	эндоэдральные соединения	
В	супрадральные соединения	
Г	парадральные соединения	
041	Соединения фуллеренов, в которых присоединённые атомы, ионы или молекулы находятся внутри углеродной оболочки, называются:	ОК-3, ОПК-5
А	эндоэдральные соединения	
Б	экзоэдральные соединения	
В	супрадральные соединения	
Г	парадральные соединения	
042	Какие наноструктуры обнаружены в шунгитовых породах?	ОК-3, ОПК-7
А	однослойные нанотрубки	
Б	фуллерены	
В	липосомы	
Г	магнитные жидкости	
043	В каком году Н. Фейнман выдвинул идею о развитии нанотехнологии?	ОК-3, ОПК-5
А	1959	
Б	1985	
В	1876	
Г	1653	
044	Как меняется вклад межфазной области в общие свойства объекта при уменьшении его размера?	ОК-3, ОПК-7
А	увеличивается	
Б	уменьшается	
В	проходит через максимум при 100 нм	
Г	проходит через минимум при 100 нм	
045	Чем известен Э. Дрекслер?	ОК-3, ОПК-5



А	написал известную книгу "Машины создания"	
Б	основатель нанотехнологии	
В	является президентом международного общества нанотехнологии	
Г	первооткрыватель углеродных нанотрубок	
046	ЧТО ОЗНАЧАЕТ ОТНОСЯЩИЙСЯ К СОЗДАНИЮ НАНООБЪЕКТОВ ТЕРМИН "BOTTOM UP"?	ОПК-3, ОПК-5
А	структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул	
Б	создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта	
В	диспергирование, уменьшение размера нанобъектов	
Г	создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества	
047	ЧТО ТАКОЕ КВАНТОВАЯ ТОЧКА?	ОК-3, ОПК-5
А	нанобъект одного материала находящийся на матрице из другого материала	
Б	элементарная структура квантового излучения	
В	наноразмерный разрыв в электромагнитном излучении	
Г	квант, находящийся в электромагнитном поле	
048	ЧТО ТАКОЕ НАНОТРУБКИ?	ОК-3, ОПК-7
А	протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных секторов с атомами углерода в узлах	
Б	протяженные структуры из углеродных переплетённых цепей	
В	металлоорганические витые полимеры	
Г	семейство шарообразных полых молекул общей формулой C_n	
049	КАКОЕ ИЗ ВЫСКАЗЫВАНИЙ СООТВЕТСТВУЕТ ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАНОТЕХНОЛОГИИ, ДАННОМУ В НАЦИОНАЛЬНОЙ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЕ США?	ОК-3, ОПК-5
А	сущность нанотехнологии в способности работать на молекулярном уровне, атом за атомом создавать большие структуры с фундаментально новой молекулярной организацией	
Б	нанотехнология - это технология создания наноматериалов	
В	нанотехнология - это технология будущего	
Г	суть нанотехнологии в создании наномеханизмов	
050	ЧТО ТАКОЕ CVD?	ОПК-3, ОПК-5
А	испарение и осаждение в реакционной среде с получением новых соединений	
Б	самораспространяющийся высокотемпературный синтез	
В	электронный чип на основе квантовой точки	
Г	испарение и осаждение в инертной среде	
051	ЧТО ОЗНАЧАЕТ ОТНОСЯЩИЙСЯ К СОЗДАНИЮ НАНООБЪЕКТОВ ТЕРМИН "TOP DOWN"?	ОК-3, ОПК-5
А	диспергирование, уменьшение размера объекта	



Б	структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул	
В	создание наноструктурированного слоя на нижней поверхности объекта	
Г	создание наноструктурированного слоя осадительными методами	
052	РАЗМЕРНЫЙ ЭФФЕКТ В ТЕХНОЛОГИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ – ЭТО ИЗМЕНЕНИЕ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	свойств нанообъектов в зависимости от размера элементов их структуры	
Б	размера нанообъектов в зависимости от внешних условий	
В	свойств нанообъектов в зависимости от внутренних условий	
Г	размера нанообъектов в зависимости от состава	
053	ЧТО ТАКОЕ ЛИПОСОМЫ?	ОПК-3, ОПК-5
А	замкнутые бислойные мембранные оболочки	
Б	наноразмерные вирусы	
В	белковые молекулы, содержащие ферменты	
Г	субклеточные частицы	
054	ЧТО ТАКОЕ МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ?	ОПК-3, ОПК-5
А	взвесь ферромагнитных частиц в жидкости	
Б	расплавленный магнит	
В	жидкость, подвергнутая магнитной обработке	
Г	жидкости, изменяющие удельный объем при намагничивании	
055	УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВИДОВ ЛИТОГРАФИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УМЕНЬШЕНИЯ РАЗМЕРА ПОЛУЧАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ (ИМС)	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	оптическая › УФ-литография › Рентгеновская › Электронно-лучевая	
Б	электронно-лучевая › Рентгеновская › УФ-литография › Оптическая	
В	рентгеновская › УФ-литография › Оптическая › Электронно-лучевая	
Г	УФ-литография › Оптическая › Электронно-лучевая › Рентгеновская	
056	ЧТО ТАКОЕ ПРЕКУРСОР?	ОК-3, ОПК-5
А	исходное вещество, которое становится необходимой, существенной частью продукта	
Б	любое исходное вещество в химической реакции получения наночастиц	
В	аппарат для получения наночастиц	
Г	вещество-катализатор при получении наночастиц	
057	НАНОМАТЕРИАЛЫ – МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ КОТОРЫХ НЕ ПРЕВЫШАЮТ 100 НМ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	хотя бы в одном измерении	
Б	в двух измерениях	



В	в трех измерениях	
Г	в длину	
058	СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ, В КОТОРОМ НА ПРОДОЛГОВАТУЮ МОЛЕКУЛУ НАСАЖЕНА МОЛЕКУЛА В ФОРМЕ КОЛЬЦА, НАЗЫВАЮТСЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	ротаксаны	
Б	катенаны	
В	криптанды	
Г	кавитанды	
059	РАСПОЛОЖЕНИЕ, ПОРЯДОК, ИЛИ ОРИЕНТИРОВАННЫЙ РОСТ ОДНОГО КРИСТАЛЛА НА ПОВЕРХНОСТИ ДРУГОГО (ПОДЛОЖКИ) НАЗЫВАЕТСЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	эпитаксия	
Б	литография	
В	самосборка	
Г	спмоорганизация	
060	САМООРГАНИЗАЦИЯ ПРОИСХОДИТ	ОК-3, ОПК-7
А	без внешних воздействий	
Б	при нагревании	
В	при охлаждении	
Г	при воздействии электромагнитного излучения	
061	ФОСФАТИДИЛХОЛИН ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ	ОК-3, ОПК-7
А	омыляемые липиды	
Б	изопреноиды	
В	стероиды	
Г	нуклеотиды	
062	ФОСФАТИДИЛКОЛАМИН ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ	ОПК-3, ОПК-5
А	омыляемые липиды	
Б	изопреноиды	
В	стероиды	
Г	нуклеотиды	
063	ФОСФАТИДИЛСЕРИН ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ	ОК-3, ОПК-5
А	омыляемые липиды	
Б	стероиды	
В	изопреноиды	
Г	нуклеотиды	
064	СИСТЕМА С ОГРАНИЧЕНИЕМ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ С ТРЕХ ДО ДВУХ ИЗМЕРЕНИЙ НАЗЫВАЕТСЯ	ОК-3, ОПК-7
А	квантовая яма	
Б	квантовая точка	



В	квантовая игла	
Г	квантовая пленка	
065	МОДЕЛЬ РЕШЕТКИ ГРАФЕНА	ОК-3, ОПК-5
А	плоская сетка с правильными одинаковыми шестиугольными ячейками	
Б	трехмерная структура с правильными одинаковыми шестиугольными ячейками	
В	плоская сетка с чередующимися пятиугольными и шестиугольными ячейками	
Г	линейная цепь, состоящая из правильных одинаковых шестиугольных ячеек	
066	ГРАФАН – ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ГРАФЕНА, В КОТОРОЙ К КАЖДОМУ АТОМУ УГЛЕРОДА ПРИСОЕДИНЕН АТОМ	ОПК-3, ОПК-5
А	водорода	
Б	фтора	
В	хлора	
Г	кислорода	
067	К ХАЛЬКОГЕНИДАМ ОТНОСИТСЯ	ОК-3, ОПК-7
А	сульфид цинка	
Б	хлорид меди	
В	гидрид натрия	
Г	сульфат цинка	
068	К ХАЛЬКОГЕНИДАМ ОТНОСИТСЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	сульфид титана	
Б	хлорид меди	
В	гидрид натрия	
Г	бромид натрия	
069	К ХАЛЬКОГЕНИДАМ ОТНОСИТСЯ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	сероуглерод	
Б	хлорид меди	
В	гидрид натрия	
Г	тетрахлорометан	
070	ВИД НАНОТЕХНОЛОГИЙ, К КОТОРЫМ ОТНОСИТСЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОД	ОК-3, ОПК-5
А	химические	
Б	механические	
В	физические	
Г	биологические	



4 000526 26802

071	КЛАССИЧЕСКОЙ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРОЙ ЯВЛЯЮТСЯ КОМПЛЕКСЫ ТИПА	ОК-3, ОПК-5
А	«хозяин-гость»	
Б	«начальник-подчиненный»	
В	«отец-сын»	
Г	«хозяин-слуга»	
072	ЧТО ОЗНАЧАЕТ ОТНОСЯЩИЙСЯ К СОЗДАНИЮ НАНООБЪЕКТОВ ТЕРМИН "BOTTOM UP"?	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул	
Б	диспергирование, уменьшение размера объекта	
В	создание наноструктурированного слоя на нижней поверхности объекта	
Г	создание наноструктурированного слоя осадительными методами	
073	ЧТО ОЗНАЧАЕТ НАНО?	ОК-3, ОПК-5
А	одна миллиардная	
Б	одна миллионная	
В	одна тысячная	
Г	одна сотая	
074	ЧТО ОЗНАЧАЕТ ТЕРМИН "ФОРСАЙТ", ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ "ДОРОЖНЫХ КАРТ" НАНОТЕХНОЛОГИЙ?	ОК-3, ОПК-5
А	взгляд в будущее	
Б	ретроспективный анализ	
В	ускорение	
Г	прогресс	
075	СЛОВО ФУЛЛЕРЕН ПРОИЗОШЛО ОТ	ОК-3, ОПК-5
А	фамилии архитектора	
Б	греческого «яйцо»	
В	клингонского «мяч»	
Г	английского «full» - полный	
076	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ «СНИЗУ ВВЕРХ» ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО	ОК-3, ОПК-5
А	наночастицы получают, объединяя отдельные атомы	
Б	из исходного материала исключают ненужное до получения наночастиц	
В	исходный материал измельчают до тех пор, пока его частицы не станут наноразмерными	
Г	наночастицы получают высаливанием растворов	
077	ФУЛЛЕРЕНЫ И УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ ПОЛУЧАЮТ ИЗ:	ОПК-3, ОПК-5
А	графита	
Б	алмаза	
В	угля	



Г	бумаги	
078	АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ И АНТИВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ОБЛАДАЮТ НАНОЧАСТИЦЫ ИЗ	ОК-3, ОПК-7
А	серебра	
Б	железа	
В	никеля	
Г	титана	
079	СЛОВО «СЕНСОР» ОЗНАЧАЕТ	ОПК-3, ОПК-5
А	датчик	
Б	проигрыватель	
В	записывающее устройство	
Г	источник излучения	
080	СЕНСОРЫ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	реагируют на изменения окружающей среды	
Б	изменяют окружающую среду	
В	предотвращают изменения окружающей среды	
Г	фотографируют окружающую среду	
081	С ПОМОЩЬЮ НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ МОЖНО СОЗДАВАТЬ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	лекарства специально для каждого человека, учитывая особенности его организма	
Б	одно лекарство от всех болезней для всех людей	
В	одно лекарство от всех болезней для каждого человека	
Г	лекарства, действующие в микродозах	
082	МЕДИЦИНСКИЕ НАНОРОБОТЫ БУДУТ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	лечить больные клетки человека, двигаясь по его кровеносным сосудам	
Б	клонировать здоровые клетки	
В	разбирать больной орган человека на отдельные клетки, удалять больные клетки, а потом собирать орган	
Г	создавать искусственные органы	
083	НАНОБИОРЕАКТОР - ЭТО	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	бактерия или вирус	
Б	растение	
В	животное	
Г	эндокринная система	



4 000526 26802

084	ЖЕСТКИЙ ИЗГИБ В БЕЛКОВОЙ ЦЕПИ ФОРМИРУЕТ АМИНО-КИСЛОТА	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	пролин	
Б	лизин	
В	аспарагин	
Г	валин	
085	ЖЕСТКИЙ ИЗГИБ В БЕЛКОВОЙ ЦЕПИ ФОРМИРУЕТ АМИНО-КИСЛОТА	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	пролин	
Б	лейцин	
В	изолейцин	
Г	глутамин	
086	ЖЕСТКИЙ ИЗГИБ В БЕЛКОВОЙ ЦЕПИ ФОРМИРУЕТ АМИНО-КИСЛОТА	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	пролин	
Б	триптофан	
В	гистидин	
Г	аланин	
087	ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ЖЕСТКОСТЬ ПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ АМИНОКИСЛОТА	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	валин	
Б	глицин	
В	лизин	
Г	серин	
088	ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ЖЕСТКОСТЬ ПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ АМИНОКИСЛОТА	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	лейцин	
Б	серин	
В	лизин	
Г	глицин	
089	ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ЖЕСТКОСТЬ ПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ АМИНОКИСЛОТА	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	изолейцин	
Б	лизин	
В	глицин	
Г	серин	
090	АМИНОКИСЛОТА, БОКОВАЯ ЦЕПЬ КОТОРОЙ МОЖЕТ СВЯЗЫВАТЬСЯ КАК С ГИДРОФОБНЫМИ УЧАСТКАМИ ЛИГАНДОВ, ТАК И ОБРАЗОВЫВАТЬ С НИМИ ВОДОРОДНЫЕ СВЯЗИ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	тирозин	
Б	фенилаланин	
В	аланин	



Г	серин	
091	АМИНОКИСЛОТА, БОКОВАЯ ЦЕПЬ КОТОРОЙ МОЖЕТ СВЯЗЫВАТЬСЯ КАК С ГИДРОФОБНЫМИ УЧАСТКАМИ ЛИГАНДОВ, ТАК И ОБРАЗОВЫВАТЬ С НИМИ ВОДОРОДНЫЕ СВЯЗИ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	тирозин	
Б	валин	
В	изолейцин	
Г	глицин	
092	АМИНОКИСЛОТА, КОТОРАЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ МЕТАЛЛ-СВЯЗЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ	ОК-3, ОПК-3, ОПК-7
А	гистидин	
Б	глицин	
В	серин	
Г	пролин	
093	ПАРА КОМПЛЕМЕНТАРНЫХ НУКЛЕИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ	ОК-3, ОПК-7
А	аденин - тимин	
Б	аденин - гуанин	
В	урацил - цитозин	
Г	гуанин - тимин	
094	ПАРА КОМПЛЕМЕНТАРНЫХ НУКЛЕИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ	ОК-3, ОПК-7
А	аденин - урацил	
Б	гуанин - урацил	
В	урацил - цитозин	
Г	гуанин- аденин	
095	ПАРА КОМПЛЕМЕНТАРНЫХ НУКЛЕИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ	ОК-3, ОПК-7
А	гуанин - цитозин	
Б	гуанин - урацил	
В	урацил - цитозин	
Г	цитозин - аденин	
096	СТРУКТУРНЫЙ КОМПОНЕНТ, НЕ ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ РНК	ОК-3, ОПК-7
А	тимин	
Б	аденин	
В	гуанин	
Г	цитозин	
097	СТРУКТУРНЫЙ КОМПОНЕНТ, НЕ ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ РНК	ОК-3, ОПК-7
А	2-дезоксид-рибоза	
Б	урацил	
В	фосфорная кислота	
Г	аденин	



098	СТРУКТУРНЫЙ КОМПОНЕНТ, НЕ ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ ДНК	ОК-3, ОПК-7
А	D-рибоза	
Б	тимин	
В	аденин	
Г	фосфорная кислота	
099	ПОЛИСАХАРИД, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ДЕНДРИМЕРОМ	ОПК-3, ОПК-5
А	амилопектин	
Б	амилоза	
В	целлюлоза	
Г	гиалуроновая кислота	
100	ПОЛИСАХАРИД, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ДЕНДРИМЕРОМ	ОПК-3, ОПК-5
А	гликоген	
Б	целлюлоза	
В	амилоза	
Г	хондроитин-6-сульфат	
101	ТИМИДИЛАТ-СИНТАЗА ОСУЩЕСТВЛЯЕТ	ОПК-3, ОПК-5
А	механосинтез углерод-углеродных связей	
Б	биосинтез белка	
В	считывание информации с молекулы ДНК	
Г	трансформацию энергии	
102	К СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ БЕЛКАМ ОТНОСИТСЯ	ОК-3, ОПК-7
А	опсин	
Б	актин	
В	миозин	
Г	клатрин	
103	К НАНОСТРУКТУРНЫМ МАТЕРИАЛАМ ОТНОСЯТСЯ	ОПК-3, ОПК-5
А	фуллериты	
Б	фуллерены	
В	углеродные нанотрубки	
Г	липосомы	
104	ЛОНСДЕЙЛИТ – ЭТО РАЗНОВИДНОСТЬ	ОПК-3, ОПК-5
А	алмаза	
Б	графита	
В	графена	
Г	пористого кремния	



105	КАРБИН - ЭТО	ОПК-3, ОПК-5
А	линейный полимер	
Б	шарообразная молекула	
В	пористый материал	
Г	взвесь наночастиц в жидкости	
106	МОДУЛЬ ЮНГА - ЭТО	ОК-3, ОПК-7
А	уровень сопротивления материала деформации	
Б	уровень электропроводности материала	
В	показатель твердости материала	
Г	показатель зависимости пластичности материала от размера частиц	
107	В КАЧЕСТВЕ ИГЛЫ СКАНИРУЮЩЕГО МИКРОСКОПА МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА	ОПК-3, ОПК-5
А	углеродная нанотрубка	
Б	карбин	
В	алмаз	
Г	графен	
108	ОСНОВОЙ БИОМИМЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ЯВЛЯЮТСЯ	ОК-3, ОПК-7
А	полиаминокислоты	
Б	полисахариды	
В	фосфолипиды	
Г	углеродные нанотрубки	
109	СТАБИЛИЗАТОРЫ В ФЕРРОМАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЯХ СЛУЖАТ ДЛЯ	ОК-3, ОПК-7
А	предотвращения агрегации частиц	
Б	усиления магнитных свойств частиц	
В	повышения электропроводности	
Г	уменьшения радиоактивности	

СВОДНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВВЕДЕНИЕ В НАНО-НАУКИ»

1. Наноматериалы – определение понятия. Физические причины специфики наноматериалов.
2. Терминологические подходы к понятию наноматериалов.
3. Наноматериалы – определение понятия. Классификация наноматериалов по назначению, количеству измерений, размеру частиц.
4. Наноматериалы – определение понятия. Классификация наноматериалов по количественному признаку, степени структурной сложности, характеру взаимосвязи наночастиц
5. Ограничения в использовании наноматериалов
6. Углеродные наноструктуры: фуллерены, графен, нанотрубки.
7. Основные подходы к созданию нанообъектов.



8. Определение понятий «самосборка», «самоорганизация». Виды и механизмы самосборки. Механосинтез.
9. Литография. Виды литографии, технологические шаги процесса.
10. Механосинтез. Молекулярные машины – ассемблеры.
11. Основные технологии получения наноматериалов. Методы порошковой металлургии. Технологии, основанные на химических и физических процессах. Золь-гель метод.
12. Основные технологии получения наноматериалов. Методы с использованием аморфизации и интенсивной пластической деформации.
13. Основные технологии получения наноматериалов. Методы с использованием технологий обработки поверхности. CVD- и PVD-технологии.
14. Методы стабилизации наночастиц: капсулирование, матричная изоляция, конъюгация наночастиц с биологическими молекулами.
15. Инструменты нанотехнологий: нанопинцет, нановесы, нанотермометр.
16. Электронные микроскопы: просвечивающие (ПЭМ) и сканирующие (СЭМ).
17. Сканирующие зондовые микроскопы: сканирующий туннельный микроскоп (СТМ), атомарно-силовой микроскоп (АСМ), растровый электронный микроскоп (РЭМ).
18. Нанобиотехнология и бионанотехнология: основные понятия, сходство и различия.
19. Бионаномашин. Отличие от машин макромира. Биомолекулы – составляющие бионаномашин.
20. Белки как наиболее многоцелевые объекты из четырёх основных типов биомолекул. Первичная и вторичная структуры. Влияние отдельных аминокислот на белковый фолдинг.
21. Нуклеиновые кислоты. Первичная и вторичная структуры. Комплементарность нуклеиновых оснований.
22. Липиды. Фосфолипиды, холестерин. Структура, бифильность. Принципы организации липидного бислоя мембран.
23. Формирование мицелл. Обратные мицеллы.
24. Дендримеры. Строение макромолекул дендримеров.
25. Супрамолекулярные (комплексные) наноструктуры. Комплексы типа "хозяин-гость": кавитанды, криптанды, катенаны, ротаксаны.
26. Квантовые точки. Наночастицы металлов. Применение в медицине.
27. Эволюционная специфика строения природных бионаномашин.
28. Примеры природных бионаномашин: тимидилат-синтаза, РНК-полимераза, рибосомы, актин-миозиновый комплекс.
29. Методы нанобиотехнологии. Технология рекомбинантных ДНК.
30. Методы нанобиотехнологии. Конструирование ДНК. Химический синтез.
31. Методы нанобиотехнологии. Клонирование ДНК. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
32. Методы нанобиотехнологии. Методы синтеза белков с использованием бактерий. Достоинства и ограничения метода.
33. Методы нанобиотехнологии. Методы синтеза белков. Бесклеточный синтез. Точечный мутагенез.
34. Методы нанобиотехнологии. Моноклональные антитела
35. Моделирование макромолекул. Предсказание белкового фолдинга.
36. Моделирование макромолекул. Моделирование докинга молекул.
37. Биоматериалы. Классификация по взаимодействию с тканями организма. Требования к биоматериалам
38. Наносенсоры в биологии и медицине. Классификация по принципу работы и в зависимости от вида аналитического сигнала. Перспективы применения.
39. Биологические микрочипы. Принцип действия. Классификация в зависимости от типа молекулы, нанесенной на подложку и по назначению. Анализ сэндвич на биочипе.



40. Биологические микрочипы. Принцип действия. Классификация в зависимости от типа молекулы, нанесенной на подложку и по назначению. Анализ с захватом антитела на биочипе.
41. Биологические микрочипы. Принцип действия. Классификация в зависимости от типа молекулы, нанесенной на подложку и по назначению. Конкурентный анализ на биочипе
42. Направления развития нанобиотехнологии в медицине. Адресная доставка лекарственных препаратов. Активный и пассивный перенос. Векторная доставка.
43. Наноразмерные носители для лекарственных препаратов. Вирусы, полимерные и перфторуглеродные частицы.
44. Наноразмерные носители для лекарственных препаратов. Магнитные наночастицы, углеродные наночастицы.
45. Наноразмерные носители для лекарственных препаратов. Липосомы. Преимущества липосомальных препаратов.
46. Технология производства липосом.
47. Липосомальные формы противоопухолевых препаратов в онкологии.
48. Липосомальная форма природного фосфатидилхолина. Применение.
49. Липосомальные формы гормональных, антигрибковых и антимикробных препаратов.
50. Липосомальные формы адъювантов и вакцин.
51. Регенеративная медицина. Биоматериалы: трансплантаты и имплантаты. Материалы для создания биосовместимых имплантатов: биотолерантные, биоинертные, биоактивные.
52. Нанороботы. Принцип устройства, перспективы применения.
53. Риски использования нанотехнологий.

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Химии ИФ

Принята на заседании кафедры Химии ИФ

от «22» ноября 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
Химии ИФ



(подпись)

Нестерова О.В.
(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом
от «31» января 2025 г., протокол № 2