

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.А. Валишин

" " " г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Бионанотехнологии в биологии и медицине

Разработчик	кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии
Специальность/Направление подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация	Биоинженер и биоинформатик
ФГОС ВО	Утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №973

Уфа 2023

Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся по программе высшего образования - программе специальности - 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, изучивших дисциплину «Бионанотехнологии в биологии и медицине»

Основной задачей ФОМ (ФОС) дисциплины «Бионанотехнологии в биологии и медицине» является оценка достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине

Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Бионанотехнологии в биологии и медицине».

№	Наименование пункта	Значение
1.	Направление подготовки	06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика
2.	Кафедра	Фундаментальной и прикладной микробиологии
3.	Автор-разработчик	Мочалов Константин Сергеевич
4.	Наименование дисциплины	Бионанотехнологии в биологии и медицине
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 ч (3 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Бионанотехнологии в биологии и медицине»
7.	Количество заданий всего по дисциплине	110
8. /	Количество заданий	50
9.	Из них правильных ответов должно быть (%):	
10.	Для оценки «отл» не менее	91%
11.	Для оценки «хор» не менее	81%
12.	Для оценки «удовл» не менее	71%
13.	Время (в минутах)	60 минут
14.	Вопросы к аттестации	30
15.	Задачи	10

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

(Для ФГОС 3++)

ОПК-4

ПК-1

ОПК-7

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
<p>ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования</p>	<p>ОПК-4.1. Знает способы применения методов биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритм проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способы определения практической значимости исследования.</p>
	<p>ОПК-4.2. Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; проводить анализ результатов и методического опыта исследования; способен определять практическую значимость исследования.</p>
	<p>ОПК-4.3. Владеет методами биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; алгоритмом проведения анализа результатов и методического опыта исследования; способами определения практической значимости исследования.</p>
<p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области</p>	<p>ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;</p>

<p>биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	
	<p>ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;</p>
	<p>ПК-1.3. Использовать полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;</p>
	<p>ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;</p>
	<p>ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;</p>
	<p>ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;</p>
	<p>ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и разработок;</p>
	<p>ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности</p>

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

Компетенции /индикаторы достижения компетенции Заполняется разработчиком	Тестовые вопросы	Правильные ответы
Выберите один правильный ответ		
ОПК-4	1. КАКИЕ МЕТОДЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗУЮТ В МЕДИЦИНЕ: а) создание наночастиц для доставки лекарственных средств б) использование наноматериалов для создания имплантатов в) изготовление нанороботов для лечения заболеваний г) все вышеперечисленное	г
ОПК-4	2. ЧТО ТАКОЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ: а) материалы с размерами частиц от 1 до 100 нанометров б) материалы, используемые в медицине для создания имплантатов в) материалы для производства нанороботов г) материалы для создания нанопанелей	а
ОПК-7	3. ЧТО ТАКОЕ НАНОРОБОТЫ: а) микроскопические устройства, способные перемещаться и выполнять операции на молекулярном уровне б) роботы для производства наноодежды в) компьютерные системы, используемые в медицине г) роботы, созданные с помощью нанотехнологий для производства мебели	а
ОПК-4	4. КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАНОЧАСТИЦ В МЕДИЦИНЕ? а) возможность накопления в организме б) токсичность в) несовместимость с другими лекарствами г) все вышеперечисленные	г
ОПК-4	5. КАКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ СУЩЕСТВУЮТ? а) лечение рака б) лечение инфекционных заболеваний в) диагностика болезней г) все вышеперечисленные	г
ОПК-4	6. КАКОЙ МЕТОД НЕ ИСПОЛЬЗУЮТ В МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЯХ: а) наночастицы в кровотоке б) нановолокна для тканевой инженерии в) нанороботы г) электрошоктерапия	г
ОПК-4	7. КАКИЕ МАТЕРИАЛЫ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЮТ В МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЯХ: а) золото	г

	<ul style="list-style-type: none"> б) углеродные нанотрубки в) медь г) все перечисленное 	
ОПК-4	<p>8. КАКИЕ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ МОЖЕТ ОКАЗЫВАТЬ НАНОЧАСТИЦЫ В ОРГАНИЗМЕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Токсичность б) Аллергенность в) Риск появления злокачественных образований г) Все вышеперечисленные биологические эффекты 	г
ОПК-7	<p>9. КАКИЕ МЕТОДЫ МОГУТ СЛУЖИТЬ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МЕДИЦИНСКИХ НАНОЧАСТИЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Электронная микроскопия б) Рентгеноскопия в) Компьютерная томография г) Все вышеперечисленные методы 	г
ПК-1	<p>10. КАКИЕ ОБЪЕКТЫ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ В КАЧЕСТВЕ НОСИТЕЛЕЙ МЕДИЦИНСКИХ НАНОЧАСТИЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Кожа б) Растительные экстракты в) Жидкости г) Липидные наночастицы 	г
ПК-1	<p>11. КАКОВЫ ОСНОВНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ МЕДИЦИНСКИХ ПРОБЛЕМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) использование наночастиц для таргетированной доставки лекарств б) разработка наносенсоров для мониторинга состояния организма в) создание наноматериалов для регенеративной медицины г) все перечисленное выше. 	г
ПК-1	<p>12. КАКОВО ВЛИЯНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА ЗДОРОВЬЕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) отрицательное, так как могут вызывать токсичность и разрушение клеток б) положительное, так как способны уничтожать вирусы и бактерии в) нейтральное, так как не влияют на организм г) зависит от типа и дозы наноматериала 	г
ПК-1	<p>13. КАКОВО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НАНОСФЕР В МЕДИЦИНЕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) устранение болевого синдрома б) поставка лекарственных препаратов в труднодоступные зоны организма в) создание нового типа контрастных веществ для МРТ г) все перечисленное выше 	б
ПК-1	<p>14. КАКИЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЯХ:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) применение наночастиц для шунтирования сосудов б) использование наночастиц для доставки лекарственных препаратов в) наноскопическая диагностика заболеваний г) использование нанороботов для лечения человеческого организма 	б

ПК-1	15. КАКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ МОГУТ БЫТЬ ЛЕЧЕНЫ С ПОМОЩЬЮ МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: а) рак б) диабет в) болезнь Паркинсона г) все перечисленные выше	г
ПК-1	16. КАКИЕ ПУТИ ВВЕДЕНИЯ НАНОПРЕПАРАТОВ В ОРГАНИЗМ: а) орально б) интравенозно в) перорально г) все перечисленное выше	г
ПК-1	17. КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ОНКОЛОГИИ: а) высокая точность доставки препаратов б) отсутствие побочных эффектов в) возможность контроля за дозировкой г) все перечисленное выше	г
ПК-1	18. КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗНИКАЮТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАНОПРЕПАРАТОВ: а) отсутствие эффективности б) токсичность в) высокая стоимость производства г) все перечисленное выше	г
ПК-1	19. КАКИЕ ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ ПРИМЕНЯЮТ НАНОТЕХНОЛОГИИ: а) клиническая медицина б) фармакология в) биотехнология г) все перечисленное выше	г
ПК-1	20. КАКИЕ МЕТОДЫ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: а) наночастицы золота с функционализированными антителами к определенному раковому маркеру б) наночастицы из углерода с функционализированными антителами к определенному раковому маркеру в) наночастицы магнитных материалов с функционализированными антителами к определенному раковому маркеру г) все вышеперечисленные	г
ПК-1	21. В КАКИХ ОБЛАСТЯХ МЕДИЦИНЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ НАНОЧАСТИЦЫ: а) в онкологии б) в кардиологии в) в неврологии г) все вышеперечисленные	г
ПК-1	22. КАКОЙ НАНОМАТЕРИАЛ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИПОСОМ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ: а) наночастицы из золота б) квантовые точки в) наночастицы из углерода г) фосфолипиды	г

ПК-1	23. КАКИЕ ВИДЫ НАНОЧАСТИЦ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В МЕДИЦИНЕ: а) золотые наночастицы б) серебряные наночастицы в) углеродные нанотрубки г) все вышеперечисленные виды наночастиц	Г
ПК-1	24. КАКИЕ ТИПЫ НАНОМАТЕРИАЛОВ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЯХ: а) липосомы б) полимеры в) графен г) все вышеперечисленные типы наноматериалов	Г
ОПК-7	25. КАКИЕ ЗАДАЧИ РЕШАЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: а) повышение эффективности лечения болезней б) ускорение процессов диагностики заболеваний в) разработка новых методов лечения заболеваний г) все вышеперечисленные задачи решаются с помощью медицинских нанотехнологий	Г

	Дополните	
ОПК-4	26. Нанокapsулы характеризуются...	размером частиц, меньшими 100 нм.
ОПК-4	27. Нанооболочки используются для...	таргетирования медикаментов в организме
ОПК-4	28. В медицинских нанотехнологиях широко используется ...	системы управления релизом лекарственных препаратов с помощью наночастиц.
ОПК-4	29. Наносенсоры могут измерять...	концентрацию протеинов и маркеров в организме
ОПК-4	30. Наночастицы золота используются для...	детектирования генов и маркеров заболеваний
ОПК-4	31. Имплантаты наноматериалов характеризуются...	высокой биосовместимостью и длительным сроком службы
ОПК-4	32. Нанодиагностика характеризуется...	возможностью определения патологических процессов на ранних стадиях их развития
ОПК-4	33. Наносистемы используются для ...	доставки лекарственных препаратов к конкретной клетке или

		ткани.
ОПК-4	34. Наночастицы обладают ...	повышенной стабильностью и растворимостью в воде.
ОПК-4	35. наночастицы золота могут использоваться для ...	диагностики опухолей.
ОПК-4	36. наночастицы могут быть взаимодействовать с липосомами для улучшения ...	проникновения
ОПК-4	37. Наночастицы могут продлевать жизнь лекарственных средств, избегая их ...	в желудочно-кишечном тракте
ОПК-4	38. Использование наносенсоров позволяет...	мониторинг состояния пациентов в режиме реального времени.
ОПК-4	39. Нанороботы могут использоваться для...	доставки лекарственных препаратов непосредственно к больным клеткам
ОПК-4	40. Нанороботы являются эффективными инструментами для...	обследования организма без необходимости хирургического вмешательства
ОПК-4	41. Графен используется для...	биосенсоров
ОПК-4	42. антимикробные пептиды применяются для...	лечения инфекций
ОПК-4	43. Наночастицы металлов используются для...	улучшения свойств материалов
ОПК-4	44. Наночастицы железа широко используются в медицине благодаря...	их способности к управлению магнитным полем и быстрого перемещения в тканях
ОПК-4	45. Липосомы являются эффективными носителями для...	доставки лекарственных препаратов
ОПК-4	46. Рекомбинантные белки могут быть синтезированы для...	производства лекарственных средств производства биотехнологических продуктов
ОПК-4	47. Ультразвук используется для...	диагностики и лечения различных заболеваний
ОПК-4	48. Токсины бактерий могут использоваться для...	создания вакцин и биологических

		препаратов
ОПК-4	49. Биосенсоры могут быть использованы для...	обнаружения и измерения различных молекул и веществ
ОПК-4	50. Геном трансгенных организмов может быть изменен для...	повышения урожайности сельскохозяйственных культур и защиты растений от вредителей
ОПК-4	51. Биологические наноконструкции могут быть использованы для...	создания биосенсоров, биоматериалов и биоэлектроники
ОПК-4	52. Коллоидные системы могут быть использованы для...	производства материалов с заданными свойствами
ОПК-4	53. Гель-наноконструкты могут быть использованы для...	производства медицинских материалов и препаратов
ОПК-4	54. Золотые наночастицы могут быть использованы для...	обнаружения и измерения различных молекул и веществ, диагностики и лечения различных заболеваний
ОПК-4	55. Наноструктурированные материалы могут быть использованы для...	производства материалов со сложной структурой и свойствами
ОПК-4	56. Наносенсоры могут быть использованы для...	обнаружения и измерения различных молекул и веществ, управления средой и процессами на микроуровне
ОПК-4	57. Анализ днк на наночастицах позволяет...	быстрого и точного выявления генетических мутаций и диагностики заболеваний
ОПК-4	58. Наночастицы серебра являются эффективным антимикробным средством благодаря...	их способности уничтожать бактерии и грибки за счет физико-химических свойств
ОПК-4	59. Создание нанокapsул позволяет...	доставки лекарственных веществ в нужные органы и ткани организма
ОПК-4	60. Наночастицы передачи генов могут быть использованы для...	лечения генетически обусловленных заболеваний и нарушений

		иммунной системы
ОПК-4	61. Наночастицы золота используются для поверхностного усиления...	пленки в оптических устройствах, повышения чувствительности датчиков
ОПК-4	62. Молекулярные машины на основе наночастиц могут использоваться для...	создания более точных и быстрых медицинских диагностики и терапии
ПК-1	63. Наночастицы оксида цинка широко используются в...	косметических и солнцезащитных средствах, электронике и оптике
ПК-1	64. Наночастицы углерода могут применяться для...	создания нанотрубок, полупроводниковых материалов, электронных устройств
ПК-1	65. Создание конструкций на основе нанотрубок может позволить...	создания более легких и прочных материалов для строительства и авиации
ПК-1	66. Наночастицы платины являются эффективным катализатором благодаря...	их высокой активности в реакциях окисления-восстановления
ПК-1	67. Наночастицы магнитных материалов находят широкое применение в...	электронике, магнитной накопительной технике, медицине и биологии
ПК-1	68. Наночастицы графена имеют уникальные свойства благодаря...	их уникальной структуры и способности проводить электрический ток при минимальной толщине материала
ПК-1	69. Наночастицы кремния могут быть использованы для...	создания солнечных батарей, электроники, сенсоров и оптических устройств
ПК-1	70. Перенос наночастиц по клеткам может быть использован для...	доставки лекарственных веществ к конкретным клеткам и тканям организма при лечении заболеваний.
ПК-1	71. Сверхмалые наночастицы широко используются в биологии благодаря своим...	свойствам
ПК-1	72. Липосомы - это ...	модификации наночастиц, используемые для доставки лекарственных препаратов.
ПК-1	73. Графен - это материал с уникальными ...	характеристиками, который используется в нанoeлектронике.
ПК-1	74. Наночастицы золота обладают уникальной ...	способностью, что позволяет их использовать для диагностики и лечения различных заболеваний.
ПК-1	75. Использование наночастиц в биосенсорах позволяет достигать ...	уровня чувствительности и точности определения

		различных анализатов.
ПК-1	76. Терагерцовые наночастичные материалы используются в качестве прозрачных ...	позволяющих получать качественные изображения в медицинской диагностике.
ПК-1	77. Наночастицы атмосферной пыли влияют на развитие определенных заболеваний благодаря своей ...	форме и составу
ПК-1	78. Наночастицы представляют собой эффективное решение проблемы ...	позволяя очищать воду от загрязнений до микронного уровня.
ПК-1	79. Наночастицы серебра позволяют создавать эффективные ...	препараты, которые используются для лечения инфекционных заболеваний.
ПК-1	80. Использование наночастиц в косметологии позволяет достигать ...	эффекта благодаря более глубокому проникновению ингредиентов косметических средств в кожу
ПК-1	81. Наночастицы титана используются для создания интегрированных ...	систем с повышенной стойкостью к внешним воздействиям
ПК-1	82. Использование углеродных нанотрубок позволяет создавать эффективные...	системы в микроскопических машинах и электронике
ПК-1	83. Карбоновые нанотрубки могут использоваться для ...	создания новых материалов и компонентов электроники
ПК-1	84. Наноконструкции на основе животных и растительных материалов могут быть использованы для создания ...	материалов с уникальными свойствами.
ПК-1	85. Наночастицы серебра применяются в медицине для ...	лечения инфекций и ран, а также для создания антибактериальных покрытий и материалов
ПК-1	86. Графеновые наноматериалы могут быть использованы для ...	создания эффективных батарей и солнечных элементов, улучшения проводимости материалов и создания сенсоров
ПК-1	87. Наночастицы золота используются для ...	медицинских и диагностических процедур, создания электронных устройств и косметических средств
ПК-1	88. Нанороботы могут использоваться для ...	создания эффективных дисплеев, солнечных

		батарей, фотоэлементов и датчиков
ПК-1	89. Нанокристаллические материалы применены для ...	доставки лекарств, мониторинга здоровья и диагностики различных заболеваний
ПК-1	90. Нанокompозиты могут использоваться для ...	улучшения механических и физических свойств материалов, создания компонентов электроники и взрывозащитных материалов
ПК-1	91. Наноэмульсии широко применяются в ...	производства косметических средств, медицинской промышленности и пищевой промышленности обнаружения различных веществ и процессов в окружающей среде, медицине и технологии
ОПК-7	92. Наносенсоры используются для ...	обнаружения различных веществ и процессов в окружающей среде, медицине и технологии
ОПК-7	93. Нанотехнологии могут применяться в ...	электронике, медицине, энергетике, материаловедении, автомобилестроении и других отраслях промышленности лечения различных заболеваний, создания косметических препаратов и материалов для биотехнологии
ОПК-7	94. Нанокаталитические материалы используются для ...	обработки поверхностей материалов, улучшения химических процессов и создания катализаторов для различных отраслей промышленности
ОПК-7	95. Нанокompьютеры могут использоваться для ...	создания микропроцессорной техники, управления производственными процессами и различных технологических систем.

ОПК-7	96. Нанороботы выполняют функцию ...	доставки лекарств в организм
ОПК-7	97. Наноматериалы находят широкое применение в...	технологии генной терапии
ОПК-7	98. Ультразвуковая липосома может быть использована для...	доставки лекарственных препаратов
ОПК-7	99. Вирусные наночастицы используются для...	нанодиагностики инфекций
ОПК-7	100. Наночастицы железа используются в качестве...	катализатора, магнитной жидкости, добавки в косметические средства и лекарства, материала для создания изделий с эффектом антибактериальной защиты

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Компетенции /индикаторы достижения компетенции Заполняется разработчиком	Вопросы к зачету по дисциплине «Вирусология»
ПК-1.2.	1. Классическая биотехнология. Использование биологических систем в промышленности
ПК-1.1	2. Современная биотехнология
ОПК-4.1	3. Методы лечения в современной биотехнологии
ОПК-4.1.	4. Основа подходов в современной биотехнологии. Соединение наук в бионанотехнологии
ОПК-4.1	5.Надмолекулярная химия
ОПК-4.2	6.Этапы после самосборки наноструктур
ОПК-4.3	7. Взаимопроникновение биологии и нанотехнологии. Нанобионика.
ОПК-4.1	8. Живые системы как прототипы для нанотехнологий
ПК-1.4.	9. Манипулирование молекулами сканирующими зондовыми микроскопами.
ОПК-4.1	10.Особенности фуллеренов.
ПК-1.5.	11. Применение углеродных наногрубок.
ПК-1.4	12. Нанотрубки и фуллеренподобные кластеры.
ПК-1.5.	13. Неорганические наноматериалы
ОПК-4.2..	14. Существующие наночастицы.
ОПК-4.3.	15. Магнитные наночастицы
ОПК-4.2..	16. Процессы самосборки и самоорганизации в биологии.
ОПК-4.3.	17. Организация бактериальных S-слоев
ПК-1	18. Самоорганизация вирусов.
ОПК-4.2.	19. Особенности самоорганизации фосфолипидных мембран.

ОПК-4.3.	20. Нитчатые элементы цитоскелета.
ОПК-4.1	21. Использование нуклеиновых кислот.
ОПК-4.3.	22. Преимущества использования олигосахаридов и полисахаридов в биотехнологии.
ОПК-4.3.	23. Амилоидные фибриллы и их использование в нанотехнологиях.
ОПК-4.2..	24. Применение антител в нанотехнологиях.
ОПК-4.1	25. Использование наноконтейнеров для доставки лекарств.
ОПК-4.2.	26. Использование материалов в тканевой инженерии
ОПК-4.2..	27. Нанокосметика
ОПК-4.1	28. Нанотехнология и тканевая инженерия.
ОПК-7.2.	29. Создание композитных материалов из биомолекул и неорганических соединений.
ОПК-7.1.	30. Нанобиомашинны и нанороботы

Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

На открытое задание рекомендованное время – 15 мин

Компетенции /индикаторы достижения компетенции Заполняется разработчиком	Задачи
ОПК-4.1	<p align="center">ЗАДАЧА 1</p> <p>Имеется случай тяжелой инфекционной болезни, вызванной множеством возбудителей, включая вирусы, бактерии и грибы. Болезнь поражает различные органы человека, вызывает высокую температуру, нарушения дыхания и работу сердца.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите возможные возбудители заболевания. 2. Расскажите о возможности использования наночастиц для диагностики болезни. 3. Объясните, как применение наночастиц может помочь в преодолении сложностей диагностики этой болезни
Ответ <u>заполняется разработчиком</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможные возбудители этой болезни могут включать в себя вирусы, например, грипп, ВИЧ или гепатит; бактерии, такие как стафилококк, стрептококк или пневмококк; и грибы, такие как кандиды или аспергиллез. 2. Наночастицы могут использоваться для диагностики болезни благодаря своим уникальным физическим и химическим свойствам. Например, наночастицы золота или серебра могут быть функционализированы таким образом, чтобы они связывались только с определенными молекулами в организме, связанными с болезнью. Это позволяет идентифицировать присутствие или отсутствие таких молекул в образцах биологических жидкостей, таких как моча или кровь, что может помочь в диагностике болезни. 3. Использование наночастиц может помочь в преодолении сложностей диагностики этой болезни, так как наночастицы могут обнаруживать очень малые количества конкретных молекул в образцах биологических жидкостей, что делает их очень чувствительными и точными. Кроме того, наночастицы могут

	<p>использоваться для некоторых видов медицинских образовательных исследований, так как они могут быть функционализированы таким образом, чтобы обнаружить изменения, связанные с развитием болезни во времени и помочь в определении наилучшего метода ее лечения.</p>
ОПК-4.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 2</p> <p>Для лечения заболевания был создан новый биологический препарат, который лечит определенное заболевание, однако имеет побочные эффекты.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы бионанотехнологии были использованы при создании препарата? 2. Как описать механизм действия препарата на клеточном уровне? 3. Как объяснить разнообразие побочных эффектов у разных пациентов?
<p><u>Ответ заполняется разработчиком</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бионанотехнология может использоваться при создании препаратов для достижения более точного и эффективного таргетирования определенных клеток или тканей. Возможно, для создания этого препарата использовались наночастицы или другие технологии, которые позволяют доставить активные компоненты препарата непосредственно к месту инфекции либо других патологических изменений. 2. Механизм действия препарата может зависеть от его типа и состава, но обычно он направлен на воздействие на конкретные молекулы или клетки, которые отвечают за заболевание. Например, некоторые биологические препараты могут блокировать активность определенных белков, которые участвуют в развитии заболевания. Другие препараты могут включать антитела, которые определенным образом взаимодействуют с патогеном, либо использоваться для стимуляции иммунитета. 3. Побочные эффекты могут быть вызваны разными причинами. Некоторые биологические препараты могут вызывать иммунные реакции, которые развиваются по-разному у разных людей, в зависимости от их генетического склада. Также различные побочные эффекты могут быть связаны с разными дозами препарата, способом его введения, а также сопутствующими заболеваниями у пациента. Поэтому важно тщательно контролировать состояние пациента при применении новых препаратов и корректировать дозировки и режимы при необходимости
ОПК-4.3.	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 3</p> <p>Пациент страдает от рака легких, который был обнаружен на ранней стадии развития. Необходимо провести терапию с помощью наночастиц, при которой лекарственное вещество будет доставлено непосредственно к опухоли.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие наночастицы могут быть использованы для доставки лекарственного вещества к опухоли легких? 2. Какие методы диагностики рака легких могут быть использованы на ранней стадии развития? 3. Как объяснить сложность разработки наночастиц для доставки лекарственного вещества к опухоли легких?
<p><u>Ответ заполняется</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для доставки лекарственного вещества к опухоли легких могут использоваться различные наночастицы, такие как липосомы,

<u>разработчиком</u>	<p>полимерные наночастицы, наночастицы из золота или магнитные наночастицы. Каждый вид наночастиц имеет свои уникальные свойства доставки и может быть выбран в зависимости от типа опухоли, характеристик лекарства и других параметров.</p> <p>2. Методы диагностики рака легких на ранней стадии развития включают в себя рентгенографию грудной клетки, компьютерную томографию, позитронно-эмиссионную томографию, бронхоскопию и другие. Эти методы позволяют обнаружить наличие опухоли и определить ее размер, форму и характеристики. Раннее обнаружение рака легких повышает шансы на успешное лечение.</p> <p>3. Разработка наночастиц для доставки лекарственного вещества к опухоли легких является сложным процессом, связанным с множеством факторов. Кроме того, опухоли легких имеют разную форму, размер и структуру, что требует тщательного подбора наночастиц для каждого конкретного случая. Кроме того, необходимо обеспечить безопасность и эффективность доставки лекарственного вещества, что также является сложной задачей.</p>
ОПК-4.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 4</p> <p>Исследование проводилось для оценки эффективности использования наночастиц в онкологии. Были использованы наночастицы различного размера и формы, на которые были нанесены противоопухолевые препараты. Проводились эксперименты на мышах, имеющих опухоль.</p> <p>1. Объясните принцип действия наночастиц в онкологии.</p> <p>2. Какие препараты были использованы на наночастицах в эксперименте?</p> <p>3. Как оценивали эффективность лечения на мышах с опухолью?</p>
<u>Ответ заполняется разработчиком</u>	<p>1. Принцип действия наночастиц в онкологии заключается в том, что они могут доставлять противоопухолевые препараты непосредственно в район опухоли и увеличивать их концентрацию в этом месте. Благодаря малому размеру наночастицы могут проникать в ткани глубже и лучше распределяться внутри опухоли. Также они могут увеличивать продолжительность действия препарата и снижать токсичность для здоровых тканей.</p> <p>2. В эксперименте были использованы противоопухолевые препараты, нанесенные на наночастицы. Конкретные препараты не указаны в тексте.</p> <p>3. Эффективность лечения на мышах с опухолью оценивалась параметрами, такими как размер опухоли и характеристики ее роста, выживаемость мышей и другие критерии. В результате была сделана оценка наночастиц как средства доставки противоопухолевых препаратов и их эффективности в борьбе с опухолью.</p>
ОПК-4.3	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 5</p> <p>При проведении эксперимента, исследователи были заинтересованы в определении эффективности наночастиц для доставки лекарств внутри клетки. В ходе исследования было обнаружено, что определенный тип наночастиц не только доставляет лекарство внутри клетки, но и увеличивает некоторые белки внутри.</p> <p>1. Какие типы наночастиц могут быть использованы для доставки лекарств внутри клетки?</p> <p>2. Какие методы могут быть использованы для оценки эффективности доставки лекарств наночастицами?</p>

	3. Как объяснить возможность увеличения определенных белков внутри клетки после доставки лекарства наночастицами?
Ответ заполняется разработчиком	<p>1. Различные типы наночастиц могут быть использованы для доставки лекарств внутри клетки, включая липосомы, наночастицы из золота, серебра, железа и полимерных наночастиц.</p> <p>2. Оценка эффективности доставки лекарств наночастицами может осуществляться с помощью методов, таких как микроскопия, флуоресцентная микроскопия, потенциометрия, хроматография, спектроскопия и электронная микроскопия.</p> <p>3. Возможность увеличения определенных белков внутри клетки после доставки лекарства наночастицами может возникать из-за ряда факторов, включая воздействие наночастиц на гены и транскрипционные факторы, усиление работы определенных ферментов или подавление других, а также изменение метаболизма внутри клеток.</p>
ОПК-4.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 6</p> <p>Исследуется воздействие наночастиц серебра на клетки кожи человека.</p> <p>1. Какие методы можно использовать для синтеза наночастиц серебра?</p> <p>2. Определить влияние наночастиц серебра на выработку коллагена и эластина в коже.</p> <p>3. Как объяснить сложность оценки токсичности наночастиц серебра для клеток кожи?</p>
Ответ заполняется разработчиком	<p>1. Для синтеза наночастиц серебра можно использовать различные методы, такие как химические, физические и биологические методы. К химическим методам относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод химического восстановления, при котором серебро получают из соединений серебра с возможным использованием редуцирующих агентов (например, натрий боргидрид); - Метод термической декомпозиции, основанный на термическом распаде органических серебряных соединений; - Методы микроэмульсий и микрофлюидики, при которых серебро получают в виде наночастиц в жидких средах. <p>2. Наночастицы серебра могут оказывать влияние на выработку коллагена и эластина в коже. Некоторые исследования показывают, что наночастицы серебра могут стимулировать выработку коллагена и эластина, однако другие проводимые эксперименты наоборот указывают на токсические эффекты наночастиц серебра, которые могут уменьшать выработку коллагена и других компонентов кожи. Необходимо проводить более детальные исследования, чтобы понять механизм взаимодействия наночастиц серебра с клетками кожи и выработкой коллагена и эластина.</p> <p>3. Оценка токсичности наночастиц серебра для клеток кожи осложнена несколькими факторами. Во-первых, воздействие наночастиц на клетки зависит от их размера, формы, поверхностного заряда и концентрации, а также от типа клеток. Во-вторых, наночастицы могут стимулировать разные типы клеточных ответов, включая иммунные, воспалительные, окислительные, апоптотические и карциногенные, которые могут быть трудными для дальнейшей интерпретации. В-третьих, наночастицы могут взаимодействовать с другими компонентами кожи, такими как белки, липиды и ДНК, что может изменять их токсичность. В целом, оценка токсичности наночастиц серебра для клеток кожи требует более</p>

	интенсивных исследований, включающих в себя как ин витро, так и ин vivo эксперименты.
ОПК-4.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 7</p> <p>В некоторой области производства возникло загрязнение и обнаружена заболеваемость работников. Проведенные исследования показали наличие воздействия наночастиц металлов на организм человека.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите наночастицы металлов, которые могут вызывать заболевания у работников области производства. 2. Какие методы анализа могут использоваться для обнаружения наличия наночастиц металлов в организме человека? 3. Как объяснить трудность определения дозы воздействия наночастиц металлов на организм человека?
Ответ заполняется разработчиком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некоторые наночастицы металлов, которые могут вызывать заболевания у работников области производства, включают в себя такие металлы, как свинец, кадмий, ртуть, медь, железо, никель, цинк и алюминий. 2. Для обнаружения наличия наночастиц металлов в организме человека могут использоваться многие методы анализа, такие как электронная микроскопия, спектроскопия с применением рентгеновского или лазерного излучения, а также иммунологические тесты и биохимический анализ. 3. Определение дозы воздействия наночастиц металлов на организм человека является трудной задачей, потому что наличие наночастиц может быть неоднородным и распределенным по всему организму. Кроме того, наночастицы металлов могут изменять свои свойства при взаимодействии с организмом, что усложняет точное измерение дозы. Также необходимо учитывать индивидуальные особенности организма, которые могут повлиять на токсичность наночастиц.
ОПК-4.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 8</p> <p>На фоне использования наночастиц в медицине возникли случаи аллергических реакций у пациентов, прошедших лечение в разных медицинских учреждениях города.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие наночастицы используются в медицине и могут вызывать аллергию? 2. Диагностическая ценность наночастиц в диагностике и лечении заболеваний. 3. Почему сложно определить уровень присутствия наночастиц в организме пациента и следить за их распределением?
Ответ заполняется разработчиком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наночастицы, которые могут вызывать аллергические реакции, могут включать в себя золотые, серебряные, железные и титановые частицы, используемые в качестве носителей для транспортировки лекарственных препаратов по организму. 2. Диагностическая ценность наночастиц заключается в их способности связываться с молекулами и клетками в организме, позволяя обнаружить и изображать опухоли или другие патологические изменения. Они также могут использоваться для доставки лекарственных препаратов в конкретные участки организма, улучшая эффективность лечения и сокращая побочные эффекты. 3. Определение уровня присутствия наночастиц в организме пациента и следить за их распределением является сложной задачей из-за их малого размера и высокой подвижности. Некоторые методы, такие как магнитно-резонансная томография (МРТ) или флуоресцентная микроскопия, могут использоваться для визуализации наночастиц в органах и тканях. Однако, точность этих методов ограничена, и они могут иметь свои ограничения в использовании в условиях живого

	организма.
ОПК-4.3	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 9</p> <p>В больницу поступил пациент с диагнозом рак легкого, который был обнаружен в результате рентгенологического обследования.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните, какие наноматериалы используются при рентгенологическом исследовании и как они помогают обнаружить рак. 2. Опишите, какими наноматериалами можно лечить рак легкого, и каковы их преимущества перед стандартными методами лечения. 3. Почему разработка эффективных нанотехнологий для диагностики и лечения рака является сложной задачей?
Ответ заполняется разработчиком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рентгенологическое исследование использует нанокристаллы (квантовые точки) и наночастицы золота. Квантовые точки используются как контрастные агенты, которые усиливают сигналы на рентгенограммах и помогают обнаружить изменения в тканях, в том числе и опухоли. Наночастицы золота используются как оптические маркеры, которые позволяют визуализировать опухоли на компьютерных томограммах. 2. Для лечения рака легких используются наночастицы, обладающие противоопухолевым действием. Они могут доставлять лекарственное вещество прямо в опухоль, минимизируя побочные эффекты на здоровые ткани. Наночастицы также могут быть обработаны таким образом, чтобы стать селективными к определенному типу опухолей. Такие методы лечения дают меньший риск повторного появления опухоли и увеличивают эффективность лечения. 3. Разработка эффективных нанотехнологий для диагностики и лечения рака является сложной задачей по многим причинам. Прежде всего, опухоль - это гетерогенная структура, и не каждый тип наночастиц может доставить лекарство в нужное место или определить место ее нахождения. Кроме того, многие наночастицы могут быть токсичными для органов и тканей, поэтому большое внимание уделяется безопасности использования таких методов. Также нанотехнологии нуждаются в дополнительных исследованиях и клинических испытаниях, прежде чем они могут быть широко применены в медицине
ОПК-4.3	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 10</p> <p>В клинику обратился пациент с диагнозом онкологического заболевания, требующего операции. Какие методы медицинских нанотехнологий могут быть применены в ходе хирургии для улучшения ее эффективности и минимизации рисков для пациента?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите методы медицинских нанотехнологий, которые могут быть применены в ходе операции на онкологических заболеваниях. 2. Какова диагностическая ценность использования наночастиц для обнаружения онкологических опухолей? 3. Почему использование медицинских нанотехнологий в хирургии может быть более эффективным и безопасным, чем традиционные методы хирургического вмешательства?
Ответ заполняется разработчиком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы медицинских нанотехнологий, которые могут быть применены в ходе операции на онкологических заболеваниях, включают: <ul style="list-style-type: none"> - использование наночастиц для доставки лекарственных препаратов к опухоли и минимизации их воздействия на здоровые ткани;

- нанороботы, которые способны распознавать и удалять опухоль;
- наносенсоры, которые могут обнаруживать и контролировать изменения в тканях в режиме реального времени;
- использование наноимплантов для костной регенерации и трансплантации клеток.

2. Использование наночастиц может больше всего улучшить диагностическую ценность обнаружения онкологических опухолей. Наночастицы могут быть функционализированы таким образом, чтобы они быстро распознавали и связывались с раковыми клетками. Их также можно использовать для магнитной резонансной томографии, для диагностики опухолей на ранних стадиях.

3. Использование медицинских нанотехнологий в хирургии может быть более эффективным и безопасным, чем традиционные методы хирургического вмешательства. Наночастицы могут поставлять медикаменты непосредственно в опухоль, минуя здоровые ткани. Кроме того, такие методы могут сократить время восстановления пациента и уменьшить риск возникновения осложнений.

ШКАЛЫ И КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Бионанотехнологии в биологии и медицине»

Проведение экзамена по дисциплине «Молекулярная биология» как основной формы проверки знаний, умений и навыков обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам и заданным вопросам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по дисциплине;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на экзамене;
5. определить умение и навыки выполнять предусмотренные программой задания.

Высокий уровень «отлично» заслуживает ответ, содержащий:

- глубокое и систематическое знание всего программного материала;
- свободное владение научным языком и терминологией;
- логически корректное и аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Средний уровень «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:

- знание важнейших разделов и основного содержания программы;
- умение пользоваться научным языком и терминологией;
- в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Минимальный уровень «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы;
- затруднения в использовании научного языка и терминологии;
- стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ;
- затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.

Минимальный уровень не достигнет «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- незнание вопросов основного содержания программы;
- неумение выполнять предусмотренные программой задания.