

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.А. Валишин

" 25 " *сентября* 2023 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основы нанобиотехнологии

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 «Основы нанобиотехнологии»

Основной задачей ФОМ (ФОС) дисциплины «Основы нанобиотехнологии» является оценка достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине

Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Основы нанобиотехнологии».

№	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	Основы нанобиотехнологии
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 ч (3 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных материалов по дисциплине «Основы нанобиотехнологии»
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-5

ПК-1

ОПК-7

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1. Знает способы нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; знает основные биоинформатические средства анализа.
	ОПК-5.2. Умеет находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; пользоваться основными биоинформатическими средствами анализа.
	ОПК-5.3. Владеет способами нахождения и использования информации, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; основными биоинформатическими средствами анализа
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-7.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-1.Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1. Изучать научно-техническую информацию, выполнять литературный и патентный поиск по темам исследования;
	ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
	ПК-1.3. Использовать полученные знания и

	профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
	ПК-1.4. Участвовать в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;
	ПК-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;
	ПК-1.6. Участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;
	ПК-1.7. Подготовить данные и составить отчеты исследований и разработок;
	ПК-1.8. Участвовать в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности

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

	<ul style="list-style-type: none"> а) золото б) углеродные нанотрубки в) медь г) все перечисленное 	
ОПК-5	<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-5	26. Нанокapsулы характеризуются _____	размером частиц, меньшими 100 нм.
ОПК-5	27. Нанооболочки используются для _____	таргетирования медикаментов в организме
ОПК-5	28. В медицинских нанотехнологиях широко используется _____	системы управления релизом лекарственных препаратов с помощью наночастиц.
ОПК-5	29. Наносенсоры могут измерять _____	концентрацию протеинов и маркеров в организме
ОПК-5	30. Наночастицы золота используются для _____	детектирования генов и маркеров заболеваний
ОПК-5	31. Имплантаты наноматериалов характеризуются _____	высокой биосовместимостью и длительным сроком службы
ОПК-5	32. Нанодиагностика характеризуется _____	возможностью определения патологических процессов на ранних стадиях их развития

ОПК-5	33. Наносистемы используются для ____	доставки лекарственных препаратов к конкретной клетке или ткани.
ОПК-5	34. Наночастицы обладают ____	повышенной стабильностью и растворимостью в воде.
ОПК-5	35. наночастицы золота могут использоваться для ____	диагностики опухолей.
ОПК-5	36. наночастицы могут быть взаимодействовать с липосомами для улучшения _____	проникновения
ОПК-5	37. Нанокapsулы могут продлевать жизнь лекарственных средств, избегая их _____	в желудочно-кишечном тракте
ОПК-5	38. Использование наносенсоров позволяет _____	мониторинг состояния пациентов в режиме реального времени.
ОПК-5	39. Нанороботы могут использоваться для _____	доставки лекарственных препаратов непосредственно к больным клеткам
ОПК-5	40. Нанороботы являются эффективными инструментами для _____	обследования организма без необходимости хирургического вмешательства
ОПК-5	41. Графен используется для _____	биосенсоров
ОПК-5	42. антимикробные пептиды применяются для _____	лечения инфекций
ОПК-5	43. Наночастицы металлов используются для _____	улучшения свойств материалов
ОПК-5	44. Наночастицы железа широко используются в медицине благодаря _____	их способности к управлению магнитным полем и быстрого перемещения в тканях
ОПК-5	45. Липосомы являются эффективными носителями для _____	доставки лекарственных препаратов
ОПК-5	46. Рекомбинантные белки могут быть синтезированы для _____	производства лекарственных средств производства биотехнологических продуктов

ОПК-5	47. Ультразвук используется для _____	диагностики и лечения различных заболеваний
ОПК-5	48. Токсины бактерий могут использоваться для _____	создания вакцин и биологических препаратов
ОПК-5	49. Биосенсоры могут быть использованы для _____	обнаружения и измерения различных молекул и веществ
ОПК-5	50. Геном трансгенных организмов может быть изменен для _____	повышения урожайности сельскохозяйственных культур и защиты растений от вредителей
ОПК-5	51. Биологические наноконструкции могут быть использованы для _____	создания биосенсоров, биоматериалов и биоэлектроники
ОПК-5	52. Коллоидные системы могут быть использованы для _____	производства материалов с заданными свойствами
ОПК-5	53. Гель-нанокомпозиты могут быть использованы для _____	производства медицинских материалов и препаратов
ОПК-5	54. Золотые наночастицы могут быть использованы для _____	обнаружения и измерения различных молекул и веществ, диагностики и лечения различных заболеваний
ОПК-5	55. Наноструктурированные материалы могут быть использованы для _____	производства материалов со сложной структурой и свойствами
ОПК-5	56. Наносенсоры могут быть использованы для _____	обнаружения и измерения различных молекул и веществ, управления средой и процессами на микроуровне
ОПК-5	57. Анализ днк на наночастицах позволяет _____	быстрого и точного выявления генетических мутаций и диагностики заболеваний
ОПК-5	58. Наночастицы серебра являются эффективным антимикробным средством благодаря _____	их способности уничтожать бактерии и грибки за счет физико-

		химических свойств
ОПК-5	59. Создание нанокапсул позволяет _____	доставки лекарственных веществ в нужные органы и ткани организма
ОПК-5	60. Наночастицы передачи генов могут быть использованы для _____	лечения генетически обусловленных заболеваний и нарушений иммунной системы
ОПК-5	61. Наночастицы золота используются для поверхностного усиления _____	пленки в оптических устройствах, повышения чувствительности датчиков
ОПК-5	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 аналитов.
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. Нанокomпьютеры 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 «Основы нанобиотехнологии»
ПК-1.2.	1. Классическая биотехнология. Использование биологических систем в промышленности
ПК-1.1	2. Современная биотехнология
ОПК-5.1	3. Методы лечения в современной биотехнологии
ОПК-5.1	4. Основа подходов в современной биотехнологии. Соединение наук в бионанотехнологии
ОПК-5.1	5. Надмолекулярная химия
ОПК-5.2	6. Этапы после самосборки наноструктур
ОПК-5.3	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-5. 2...	14. Существующие наночастицы.
ОПК-5.3.	15. Магнитные наночастицы
ОПК-5. 2...	16. Процессы самосборки и самоорганизации в биологии.
ОПК-5.3.	17. Организация бактериальных S-слоев
ПК-1	18. Самоорганизация вирусов.
ОПК-5.2.	19. Особенности самоорганизации фосфолипидных мембран.
ОПК-5.3.	20. Нитчатые элементы цитоскелета.
ОПК-5.1	21. Использование нуклеиновых кислот.
ОПК-5.3.	22. Преимущества использования олигосахаридов и полисахаридов в биотехнологии.
ОПК-5.3.	23. Амилоидные фибриллы и их использование в нанотехнологиях.
ОПК-5. 2.	24. Применение антител в нанотехнологиях.
ОПК-5.1	25. Использование наноконтейнеров для доставки лекарств.
ОПК-5.2.	26. Использование материалов в тканевой инженерии
ОПК-5. 2.	27. Нанокосметика
ОПК-5.1	28. Нанотехнология и тканевая инженерия.
ОПК-7.2.	29. Создание композитных материалов из биомолекул и неорганических соединений.
ОПК-7.1.	30. Нанобиомашины 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-5.1	<p align="center">ЗАДАЧА 1</p> <p>В лаборатории была обнаружена мутация гена в клетках определенного органа у нескольких пациентов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите, какие методы молекулярной биологии могут быть использованы для выявления этой мутации. 2. Какие биотехнологические методы могут быть использованы для лечения пациентов с такой мутацией? 3. Почему диагностика мутаций является сложной задачей в биотехнологии?

<p>Ответ <u>заполняется разработчиком</u></p>	<p>1. Для выявления мутации гена можно использовать следующие методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Полимеразная цепная реакция (ПЦР): позволяет умножить определенный участок ДНК, чтобы обнаружить мутацию. - Секвенирование ДНК: позволяет определить последовательность нуклеотидов в гене и обнаружить наличие мутации. - Рестрикционный анализ: позволяет обнаружить мутацию через изменение длины фрагментов ДНК после перерезания рестриктазами. - Гибридизация ДНК: позволяет обнаружить мутацию через гибридизацию меткой ДНК-пробы с мутантной последовательностью. <p>2. Для лечения пациентов с такой мутацией можно использовать биотехнологические методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Генная терапия: позволяет ввести в организм здоровый ген, который будет заменять мутантный ген. - Клеточная терапия: позволяет использовать здоровые клетки для замены поврежденных. - Вакциноterapia: позволяет использовать вакцины для устранения мутантных клеток организма. <p>3. Диагностика мутаций является сложной задачей в биотехнологии, потому что мутации могут быть различными и находиться в разных участках ДНК. Также, для диагностики мутаций необходимы высокоточные методы, которые требуют специальной подготовки и оборудования. Кроме того, существует много факторов, которые могут влиять на точность диагностики, такие как природные вариации генома, ошибки во время секвенирования и т. д.</p>
<p>ОПК-5.2</p>	<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>Ответ <u>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, наносырки 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

	<p>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</p>
ОПК-5.3.	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 3</p> <p>В лаборатории проводился эксперимент по синтезу наночастиц золота, однако на этапе их проверки было обнаружено, что многие частицы имеют различные размеры и структуру, не соответствующую заданным параметрам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните, что такое наночастицы золота. 2. Какими методами можно производить анализ наночастиц золота? 3. Почему процесс синтеза наночастиц золота настолько сложен и требует точной настройки параметров?
<p>Ответ <u>заполняется разработчиком</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наночастицы золота – это частицы золота размером от нескольких до нескольких сотен нанометров ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ метров}$). Они обладают уникальными свойствами, возникающими из-за своего миниатюрного размера и ограниченного количества атомов. Например, наночастицы золота имеют большую площадь поверхности в сравнении с объёмом, что делает их очень реакционноспособными и применимыми в различных областях науки и технологии, таких как биология, медицина, электроника, катализ и другие. 2. Существует множество методов анализа наночастиц золота, некоторые из них: <ul style="list-style-type: none"> - Электронный микроскоп: позволяет получить изображения наночастиц и определить их размер и форму. - Динамический светорассеивающий анализ: определяет размер и распределение размеров наночастиц в растворах. - Рентгеновская спектроскопия: определяет химический состав наночастиц и степень окисления золота. - Ультрафиолетовая видимая спектроскопия: определяет оптические свойства наночастиц, такие как поглощение и рассеяние света. - Методы коллоидной химии: изучают стабильность наночастиц и их взаимодействие с другими компонентами системы. 3. Процесс синтеза наночастиц золота требует точной настройки параметров, потому что размер и форма частиц в значительной степени зависят от условий синтеза. В процессе синтеза золота из различных реагентов образуются наноагрегаты, которые далее растут, соединяются и округляются, образуя наночастицы. Однако при изменении факторов синтеза, таких как температура, время реакции, концентрация реагентов и др., можно получить наночастицы различного размера, формы, состава и структуры. Чаще всего для получения однородных наночастиц требуется использовать многокомпонентные системы и комплексные реагенты.

ОПК-5.2	<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> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните принцип действия наночастиц в онкологии. 2. Какие препараты были использованы на наночастицах в эксперименте? 3. Как оценивали эффективность лечения на мышах с опухолью?
<p><u>Ответ заполняется разработчиком</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. В эксперименте были использованы противоопухолевые препараты, нанесенные на наночастицы. Конкретные препараты не указаны в тексте. 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.
ОПК-5.3	<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> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие типы наночастиц могут быть использованы для доставки лекарств внутри клетки? 2. Какие методы могут быть использованы для оценки эффективности доставки лекарств наночастицами? 3. Как объяснить возможность увеличения определенных белков внутри клетки после доставки лекарства наночастицами?
<p><u>Ответ заполняется разработчиком</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Различные типы наночастиц могут быть использованы для доставки лекарств внутри клетки, включая липосомы, наночастицы из золота, серебра, железа и полимерных наночастиц. 2. Оценка эффективности доставки лекарств наночастицами может осуществляться с помощью методов, таких как микроскопия, флуоресцентная микроскопия, потенциометрия, хроматография, спектроскопия и электронная микроскопия. 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.
ОПК-5.2	<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>
<p>Ответ заполняется разработчиком</p>	<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 интенсивных исследований, включающих в себя как ин витро, так и ин vivo эксперименты.</p>
<p>ОПК-5.2</p>	<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> <p>1. Назовите наночастицы металлов, которые могут вызывать заболевания у работников области производства.</p> <p>2. Какие методы анализа могут использоваться для обнаружения наличия наночастиц металлов в организме человека?</p> <p>3. Как объяснить трудность определения дозы воздействия наночастиц металлов на организм человека?</p>
<p>Ответ заполняется разработчиком</p>	<p>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.</p> <p>2. Для обнаружения наличия наночастиц металлов в организме человека могут использоваться многие методы анализа, такие как электронная микроскопия, спектроскопия с применением</p>

	<p>рентгеновского или лазерного излучения, а также иммунологические тесты и биохимический анализ.</p> <p>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.</p>
ОПК-5.2	<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> <p>1. Какие наночастицы используются в медицине и могут вызывать аллергию?</p> <p>2. Диагностическая ценность наночастиц в диагностике и лечении заболеваний.</p> <p>3. Почему сложно определить уровень присутствия наночастиц в организме пациента и следить за их распределением?</p>
Ответ заполняется разработчиком	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
ОПК-5.3	<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> <p>1. Объясните, какие наноматериалы используются при рентгенологическом исследовании и как они помогают обнаружить рак.</p> <p>2. Опишите, какими наноматериалами можно лечить рак легкого, и каковы их преимущества перед стандартными методами лечения.</p> <p>3. Почему разработка эффективных нанотехнологий для диагностики и лечения рака является сложной задачей?</p>
Ответ заполняется разработчиком	<p>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.</p>

	<p>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.</p> <p>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</p>
ОПК-5.3	<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 «ОСНОВЫ НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ»

Проведение зачета по дисциплине «Основы нанобиотехнологии» 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.

Оценки «зачтено» 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.

Оценки «не зачтено» заслуживает ответ, содержащий:

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