

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.А. Валишин
" 25 " _____ г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Технологические основы создания бионаносистем

Разработчик	кафедра фармацевтической технологии с курсом биотехнологии
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

Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся специалитета 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, изучивших дисциплину «Технологические основы создания бионаносистем».

Основной задачей ФОМ (ФОС) дисциплины «Технологические основы создания бионаносистем» является проверка знаний, умений и владений обучающегося согласно матрице компетенций рассматриваемого направления подготовки.

Паспорт тестового материала по дисциплине / Технологические основы создания бионаносистем

№	Наименование пункта	Значение
1.	Специальность/направление подготовки	06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика
2.	Кафедра	Кафедра фармацевтической технологии с курсом биотехнологии
3.	Автор-разработчик	Петрова В.В.
4.	Наименование дисциплины	Технологические основы создания бионаносистем
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 час (3 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Технологические основы создания бионаносистем»
7.	Количество заданий всего по дисциплине	180
8.	Количество тестовых 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)	90
14.	Вопросы к аттестации	117
15.	Задачи	12

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

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-1.5. Использовать методы биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-диагностических исследованиях;

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
ПК-1.	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.5.

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

№ п/п	Компетенции/ индикаторы достижения компетенции	Тестовые вопросы	Правильные ответы
Выберите один правильный ответ			
1.	ПК-1 / ПК-1.1	МИКРОСФЕРА – ЭТО а) мелкие, сферической формы твердые частицы от 0,5 до 1,5 мм б) твердая лекарственная форма в) жидкая лекарственная форма г) лекарственное растительное сырье	а
2.	ПК-1 / ПК-1.1	КАКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ДОЛЖНЫ УДОВЛЕТВОРЯТЬ ПЕЛЛЕТЫ: а) иметь сферическую форму и гладкую поверхность б) размеры частиц должны сильно варьироваться в) содержать максимально возможное количество активного вещества г) форма частиц должна напоминать параллелепипед	а
3.	ПК-1 / ПК-1.5	РАЗМЕР МИКРОСФЕР а) от 2,5 – 3,5 мм б) от 0,5 – 1,5 мм в) от 3,0 – 5,0 мм г) от 4,0 – 6,0 мм	б
4.	ПК-1 / ПК-1.2	РАЗЛИЧАЮТ ПОКРЫТИЯ ТАБЛЕТОК: а) пленочные б) дражированные в) прессованные г) все ответы верны	г
5.	ПК-1 / ПК-1.1	ТВЕРДЫЕ ЧАСТИЦЫ, ПОКРЫТЫЕ ОБОЛОЧКОЙ ШАРООБРАЗНОЙ ФОРМЫ РАЗМЕРОМ ОТ 2000 ДО 5000 МКМ: а) таблетки б) пеллеты в) микродраже г) микрокапсулы	б
6.	ПК-1 / ПК-1.1	К НАНОЧАСТИЦАМ ОТНОСЯТСЯ: а) липосомы б) углеродные наночастицы в) дендримеры г) все перечисленное выше	г
7.	ПК-1 /	РАЗМЕР НАНОЧАСТИЦ:	а

	ПК-1.5	а) от 1 до 100 нм б) до 1000 нм в) до 2000 нм г) от 2500 нм	
8.	ПК-1 / ПК-1.2	ФУЛЛЕРЕНЬ: а) углеродные наночастицы б) липосомы в) перфторуглеродные наночастицы г) полимерные мицеллы	а
9.	ПК-1 / ПК-1.1	МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ: а) электроискровой эрозии б) распыление паров металла в) химические методы г) все перечисленное выше	г
10.	ПК-1 / ПК-1.1	ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ «СВЕРХУ – ВНИЗ»: а) исходный материал измельчают до тех пор, пока его частицы не станут наноразмерными б) наночастицы получают, объединяя отдельные атомы в) исходный материал укрупняют (т.е. достигается укрупнение исходных элементов до частиц нанометрового размера) г) нет верного ответа	а
11.	ПК-1 / ПК-1.5	НАНОЧАСТИЦЫ КАКОГО МЕТАЛЛА ЭФФЕКТИВНО БОРЮТСЯ С БАКТЕРИЯМИ И ВИРУСАМИ? а) железо б) серебро в) алюминий г) все перечисленное выше	б
12.	ПК-1 / ПК-1.2	ЧТО ТАКОЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АССЕМБЛЕР? а) мельчайшая частица атома б) молекулярная машина запрограммированная строить молекулярную структуру из более простых химических элементов в) субклеточная частица г) транслятор программы из текста на языке ассемблера, в программу на машинном языке	б
13.	ПК-1 / ПК-1.1	ФУЛЛЕРЕНЬ И НАНОТРУБКИ ПОЛУЧАЮТ ИЗ: а) графита б) алмаза в) бумаги г) кальция	а

№ п/п	Компетенции /индикаторы достижения	Вопросы	Правильные ответы
-------	--	---------	-------------------

	компетенции		
<i>Дополните</i>			
14.	ПК-1 / ПК-1.1	Таблетки типа «рапид-ретард» обозначают - ...	таблетки с двухфазным высвобождением
15.	ПК-1 / ПК-1.1	Технология получения наноструктурированных материалов, в которой реализуется образование наночастиц из атомов и молекул, т. Е. Достигается укрупнение исходных элементов структуры до частиц нанометрового размера – это нанотехнология типа – «...»	снизу-вверх
16.	ПК-1 / ПК-1.1	Технология получения наноструктурированных материалов, в которой нанометровый размер частиц достигается с помощью измельчения более крупных частиц, порошков или зерен твердого тела – это нанотехнология типа – «...»	сверху-вниз
17.	ПК-1 / ПК-1.1	Размер наночастиц от ... до ... нм	1; 100
18.	ПК-1 / ПК-1.1	Таблетки с ионитами содержат ...	ионообменную смолу
19.	ПК-1 / ПК-1.1	Для терапевтического эффекта пеллет характерно - ...	пролонгированное действие
20.	ПК-1 / ПК-1.1	Фуллерены – это ...	углеродные наночастицы
21.	ПК-1 / ПК-1.1	Покрывающее вещество, которое используется для получения микродраже путем суспензирования, это ...	пчелиный воск
22.	ПК-1 / ПК-1.1	Размер наночастиц ...	от 1 до 100 нм
23.	ПК-1 / ПК-1.1	Нанокристаллы полупроводниковых материалов размером около 2-10 нм, состоящие из полупроводникового неорганического ядра (cdse), заключенного в другой полупроводниковый материал, который имеет больший спектральный запрет – это ...	квантовые точки

24.	ПК-1 / ПК-1.2	Для нейтрализации смоляных кислот в пластырной массе применяют ...	цинка оксид
25.	ПК-1 / ПК-1.2	Липосомы это: ...	замкнутые бислойные мембранные оболочки
26.	ПК-1 / ПК-1.2	Общая структура ... включает неорганическое ядро, неорганическую оболочку и водорастворимое органическое покрытие, к которому сопряжены биомолекулы	квантовых точек
27.	ПК-1 / ПК-1.2	... - сферические частицы, но в отличие от липосом они образованы только одним слоем липидов. Гидрофильные «головки» всех липидных молекул находятся на наружной поверхности частицы, а гидрофобные «хвосты» обращены внутрь, к центру мицеллы. Поэтому внутренняя среда не водная, а гидрофобная.	липидная мицелла
28.	ПК-1 / ПК-1.2	Водный раствор препарата отделяется от водного раствора субстрата избирательно проницаемой мембраной. Активность биокатализатора зависит от скорости диффузии субстрата, которая регулируется толщиной мембраны, это суть метода - ...	иммобилизация с использованием мембранной технологии
29.	ПК-1 / ПК-1.2	... - система доставки лекарственных средств, направленная на облегченное преодоление естественных биобарьеров.	пассивный направленный транспорт
30.	ПК-1 / ПК-1.2	Промышленное производство микродраже осуществляется с помощью ...	таблеточной машины
31.	ПК-1 / ПК-1.2	Система доставки лекарственных средств, направленная на специфическое связывание с патологическими тканями или органами, это - ...	активный направленный транспорт
32.	ПК-1 / ПК-1.5	... - носители лекарственных веществ, имеющие размер в	наноразмерные носители

		диапазоне от 1 до 100 нм.	
Ответьте на вопрос			
33.	ПК-1 / ПК-1.1	Наночастицы шаровидной формы, ограниченные билипидной мембраной, в полости которой находится водная среда – это ...	липосомы
34.	ПК-1 / ПК-1.1	Когда размер частиц уменьшается от макро до наномасштаба, наблюдается резкое изменение всех его свойств, такие явления называются ... эффектами.	размерными
35.	ПК-1 / ПК-1.1	Молекулы, состоящие исключительно из атомов углерода, имеющих форму выпуклых многогранников – это ...	фуллерены
36.	ПК-1 / ПК-1.1	Утверждение – наносистема лекарственного средства «фосфоглив» представляет собой частицы диаметром не более 50 нм и содержит соевый фосфодитилхолин и глициризиновую кислоту – является ...	верным
37.	ПК-1 / ПК-1.1	Использование водорастворимых амфифильных полимеров для получения наноразмерных носителей лекарственных веществ – является ...	возможным
38.	ПК-1 / ПК-1.1	Являются ли наноразмерные носители с включенными лекарственными веществами лекарственными формами?	да
39.	ПК-1 / ПК-1.5	Для синтеза коллоидных квантовых точек используются ... методы, основанные на росте нанокристаллов	химические
40.	ПК-1 / ПК-1.5	Способы высвобождения лекарственного вещества из полимера, при котором, высвобождение контролируется диффузией лекарственного средства или растворителя – является ...	физическим
41.	ПК-1 / ПК-1.5	Основной путь для введения пеллет - ...	парентеральный
42.	ПК-1 / ПК-	Под лекарственной формой ...	пролонгированного

	1.5	действия (синоним: дюрантного) подразумевают лекарственную форму, обладающую более продолжительным терапевтическим действием, чем другие лекарственные формы, содержащие те же лекарственные вещества	
43.	ПК-1 / ПК-1.5	Использовать иммобилизацию лекарственных веществ с использованием наноразмерных носителей для обеспечения их пролонгированного действия ...	можно
44.	ПК-1 / ПК-1.5	Верно ли утверждение – наносистема лекарственного средства «Фосфоглив» представляет собой частицы диаметром не более 50 нм и содержит соевый фосфодитилхолин и глицериновую кислоту - ...	верно
45.	ПК-1 / ПК-1.5	... - представляют собой класс металлических наноструктур, состоящих из диэлектрического кварцевого ядра, окруженного очень тонкой металлической оболочкой или, наоборот.	нанооболочки
46.	ПК-1 / ПК-1.5	Амфифильные коллоидные структуры, образующиеся в водных растворах спонтанно из мономеров и заданных молекул лекарственного вещества при определенных условиях; используются в качестве носителей некоторых лекарств и контрастирующих агентов для визуализации – это ...	мицеллы
47.	ПК-1 / ПК-1.5	... , в особенности фуллереновые ...,- являются полимерами, обладающими четко упорядоченной симметричной деревообразной структурой, представляющей собой регулярные ветвления, исходящие из центрального ядра.	дендримеры
48.	ПК-1 / ПК-1.5	Для увеличения поступления наночастиц с лекарствами в ткани с низкой проницаемостью, а также для	физические

		преодоления гистогематических барьеров также используют ... факторы - ультразвук, лазерное излучение, инфракрасные лучи	
49.	ПК-1 / ПК-1.5	... - генетический элемент, обычно бактериофаг или плазида, используемый для переноса фрагмента дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в клетку реципиента с целью клонирования гена.	вектор
50.	ПК-1 / ПК-1.5	... - служит для закрепления лекарственных средств и способствует его целенаправленной доставке.	носитель
51.	ПК-1 / ПК-1.5	К способам ... иммобилизации относят: адсорбция на нерастворимых носителях, включение в поры геля, иммобилизация с помощью мембранной технологии, включение в двухфазную среду	физической

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине «Технологические основы создания бионаносистем»

№ п/п	Код компетенций	Вопросы к зачету по дисциплине «Технологические основы создания бионаносистем»
1.	ПК-1 / ПК-1.1	Что понимается под термином нанотехнология? По каким принципам классифицируются нанообъекты?
2.	ПК-1 / ПК-1.1	Назовите способы и системы направленного транспорта лекарственных веществ.
3.	ПК-1 / ПК-1.1	Перспективы развития нанотехнологий в России.
4.	ПК-1 / ПК-1.1	Междисциплинарность нанотехнологий.
5.	ПК-1 / ПК-1.1	Инструменты нанотехнологий: электронный микроскоп, сканирующий зондовый микроскоп, оптический пинцет.
6.	ПК-1 / ПК-1.1	Носители для систем доставки лекарственных средств, их достоинства и недостатки. Подход к подбору носителя
7.	ПК-1 / ПК-1.1	Требования к наноносителям, используемым в системах доставки лекарственных средств.
8.	ПК-1 / ПК-1.1	Методы стабилизации наночастиц: матричная изоляция, поверхности наночастиц, локализация наночастиц на поверхности носителей различной природы.
9.	ПК-1 / ПК-1.1	Классификация наноматериалов на основе их формы, химического состава, способа получения.

10.	ПК-1 / ПК-1.1	Работа «молекулярных моторов»: АТФ-синтетаза, актинмиозиновый комплекс, кинезин.
11.	ПК-1 / ПК-1.1	Какие нелипосомные носители используются для создания систем доставки лекарственных средств.
12.	ПК-1 / ПК-1.1	Циклодекстрины – молекулярные наноконтейнеры, структура, преимущества в системах доставки
13.	ПК-1 / ПК-1.1	Клетки крови – как платформы в системах доставки, преимущества
14.	ПК-1 / ПК-1.1	Преимущества и недостатки форменных клеток крови в качестве носителей для систем доставки лекарственных средств.
15.	ПК-1 / ПК-1.1	Как получают «эритроцитарные тени».
16.	ПК-1 / ПК-1.1	Углеродные наночастицы. фуллерены определение, характеристика. Использование графена в качестве носителя, углеродные трубки, детонационный алмаз
17.	ПК-1 / ПК-1.1	Наночастицы металлов и оксидов для создания систем доставки лекарственных средств
18.	ПК-1 / ПК-1.1	Нанокристаллы. Преимущества и перспективы использования нанокристаллов лекарственного вещества.
19.	ПК-1 / ПК-1.1	Определение липосом и история их получения.
20.	ПК-1 / ПК-1.1	Определение и классификация квантовых точек. Применение в медицине.
21.	ПК-1 / ПК-1.1	Липосомы. Характеристика и классификация
22.	ПК-1 / ПК-1.1	Преимущества липосом как носителей в системах доставки лекарственных средств.
23.	ПК-1 / ПК-1.1	Использование вектора в системах доставки лекарственных средств
24.	ПК-1 / ПК-1.2	Высвобождение лекарственного средства из системы доставки
25.	ПК-1 / ПК-1.2	Методы иммобилизации лекарственных средств на полимерах.
26.	ПК-1 / ПК-1.2	Системы доставки генов. Дать сравнительную характеристику методов доставки, характеристика вирусных векторов.
27.	ПК-1 / ПК-1.2	Метод промышленного получения липосом. Пути введения и применения липосом
28.	ПК-1 / ПК-1.2	Достоинства липосом и их преимущества
29.	ПК-1 / ПК-1.2	Охарактеризуйте циклодекстрины и их достоинства при разработке лекарственных форм с различным типом высвобождения лекарственных средств и как носителя в системах доставки.
30.	ПК-1 / ПК-1.2	Какие типы наноносителей используют в системах доставки лекарственных средств?
31.	ПК-1 / ПК-1.2	Магнитоуправляемые терапевтические системы. Состав. Применение.
32.	ПК-1 / ПК-1.2	Использование магнитоуправляемых частиц в системах доставки лекарственных средств.
33.	ПК-1 / ПК-	Как высвобождается лекарственное средство из систем

	1.2	доставки на основе липосом?
34.	ПК-1 / ПК-1.2	Принципы организации липидного бислоя. Строение фосфатидилхолина.
35.	ПК-1 / ПК-1.2	Формирование мицелл. Обратные мицеллы.
36.	ПК-1 / ПК-1.2	Биочипы на основе ферментов.
37.	ПК-1 / ПК-1.2	Клеточные биосенсоры: создание, характеристика, применение. Свойства иммобилизованных клеток.
38.	ПК-1 / ПК-1.2	Технология получения рекомбинантных ДНК.
39.	ПК-1 / ПК-1.2	ДНК-универсальный компонент для создания наноструктурных устройств. Разветвленная ДНК. «Липкие концы».
40.	ПК-1 / ПК-1.2	Стратегии конструирования: «шаг за шагом» (Н. Симан), «все сразу» (Ю.М. Евдокимов)
41.	ПК-1 / ПК-1.2	Перспективы создания и применения наноконструкций на основе двуцепочечных молекул ДНК.
42.	ПК-1 / ПК-1.2	Проблемы конструирования нанороботов.
43.	ПК-1 / ПК-1.2	Медицинские нанороботы Р. Фрайтса: респирициты, клоттоциты, микрофагоциты.
44.	ПК-1 / ПК-1.2	Методические подходы к оценке безопасности наноматериалов.
45.	ПК-1 / ПК-1.2	Эластомерные белки и возможность их использования в наномеханике.
46.	ПК-1 / ПК-1.2	Дайте определение системы адресной доставки лекарственных средств.
47.	ПК-1 / ПК-1.2	Почему системы адресной доставки лекарственных средств более эффективны, чем традиционные лекарственных средств?
48.	ПК-1 / ПК-1.2	Каковы недостатки традиционных лекарственных форм? Как их устраняют?
49.	ПК-1 / ПК-1.2	Недостатки липосом. Способы модифицирования липосом.
50.	ПК-1 / ПК-1.2	Классификация липосом, что такое иммунолипосомы?
51.	ПК-1 / ПК-1.2	Механизм взаимодействия лекарственных средств-мишень.
52.	ПК-1 / ПК-1.2	Структура систем доставки лекарственных средств. Какие функциональные фрагменты она включает?
53.	ПК-1 / ПК-1.2	Классификация систем с регулируемым высвобождением
54.	ПК-1 / ПК-1.2	Мембранные пленочные терапевтические системы с пассивным (диффузионным) механизмом высвобождения. характеристика
55.	ПК-1 / ПК-1.2	Монолитные (матричные) терапевтические системы. характеристика
56.	ПК-1 / ПК-1.2	Терапевтические гидрогелевые системы. характеристика
57.	ПК-1 / ПК-1.2	Лекарственные препараты, приготовленные с использованием принципа мицеллообразования. Липидные микросферы
58.	ПК-1 / ПК-1.2	Что такое вектор в системах доставки? Что может служить вектором?

59.	ПК-1 / ПК-1.2	Объясните, что такое конъюгат «носитель-лекарственное средство»
60.	ПК-1 / ПК-1.2	Основные направления биофармацевтических исследований
61.	ПК-1 / ПК-1.2	Нанобиотехнология. Основополагающие факторы развития науки. Направления нанобиотехнологии.
62.	ПК-1 / ПК-1.2	Наночастицы как лекарства
63.	ПК-1 / ПК-1.2	Наночастицы как транспортные системы. Преимущества лекарств, снабженных системой доставки
64.	ПК-1 / ПК-1.2	Предмет нанобиотехнологии. Цели и задачи. История развития нанобиотехнологии
65.	ПК-1 / ПК-1.2	Технология сканирующей туннельной микроскопии, история, принцип работы.
66.	ПК-1 / ПК-1.2	Конструирование наноструктур на основе белков
67.	ПК-1 / ПК-1.2	Использование белковых частиц с антимикробными свойствами. Катионные белки.
68.	ПК-1 / ПК-1.2	Применения нанобиосенсоров в диагностике и лечении заболеваний.
69.	ПК-1 / ПК-1.2	Направленная доставка лекарств
70.	ПК-1 / ПК-1.2	Бактерии – средство направленной доставки лекарств
71.	ПК-1 / ПК-1.2	Использование бактерий для получения наночастиц металлов
72.	ПК-1 / ПК-1.2	Получение магнитных наночастиц с помощью бактерий
73.	ПК-1 / ПК-1.2	Наносuspензии. Смазочные и магнитные наносuspензии
74.	ПК-1 / ПК-1.2	Лекарственные наносuspензии. Требования.
75.	ПК-1 / ПК-1.2	Сверхкритические жидкости. Технология получения. установка
76.	ПК-1 / ПК-1.2	Белковые капсулы и их применение. Другие белковые наносистемы и их применение.
77.	ПК-1 / ПК-1.2	Гибридные наноматериалы с участием белков и пептидов.
78.	ПК-1 / ПК-1.2	Нуклеиновые кислоты. Принципы структурной организации.
79.	ПК-1 / ПК-1.2	Методы синтеза нуклеиновых кислот
80.	ПК-1 / ПК-1.2	Самособирающиеся наноструктуры на основе нуклеиновых кислот.
81.	ПК-1 / ПК-1.2	Структурная ДНК-нанотехнология
82.	ПК-1 / ПК-1.2	Сетки на основе ДНК-множеств.
83.	ПК-1 / ПК-1.2	1D- и 2D-наносистемы на основе белков и пептидов. Примеры природных и синтетических самособирающихся филаментов и слоев. Использование в качестве матриц для синтеза и

		самоорганизации небелковых нанообъектов. Сенсорные наносистемы пептидной природы, дизайн и возможности применения.
84.	ПК-1 / ПК-1.2	Гибридные и композитные наноматериалы. Тканевая инженерия. Использование белковых/пептидных компонентов для адресной доставки наночастиц. Биовизуализация с использованием белок-содержащих наноматериалов.
85.	ПК-1 / ПК-1.2	Механические свойства белковых наносистем. Природные и синтетические белковые волокна.
86.	ПК-1 / ПК-1.2	Природные эластомерные белки и возможности их использования в наномеханике. Механосенсорные системы.
87.	ПК-1 / ПК-1.2	Примеры самособирающихся линейных наноструктур на основе белков и пептидов. Возможности их практического применения.
88.	ПК-1 / ПК-1.2	Примеры самособирающихся нанокapsул на основе природных белков. Возможности их практического применения.
89.	ПК-1 / ПК-1.2	Принципы функционирования сенсорных наноструктур на основе белков и пептидов. Возможности их применения.
90.	ПК-1 / ПК-1.5	Что такое ДНКзимы? Какое их возможное применение?
91.	ПК-1 / ПК-1.5	Функциональная ДНК-нанотехнология.
92.	ПК-1 / ПК-1.5	Нуклеиновые кислоты. Принципы структурной организации.
93.	ПК-1 / ПК-1.5	Методы синтеза нуклеиновых кислот.
94.	ПК-1 / ПК-1.5	Классификация нанокластеров
95.	ПК-1 / ПК-1.5	Методы получения различных нанокластеров и наноструктур
96.	ПК-1 / ПК-1.5	Матричные нанокластеры и супрамолекулярные структуры. Методы получения
97.	ПК-1 / ПК-1.5	Кластерные кристаллы и фуллериты. Получение
98.	ПК-1 / ПК-1.5	Тонкие наноструктурированные пленки. Получение
99.	ПК-1 / ПК-1.5	Методы получения нанотрубок
100.	ПК-1 / ПК-1.5	Классификация нанокристаллических материалов по Гляйтеру.
101.	ПК-1 / ПК-1.5	Классификация Третьякова наноматериалов, включая морфологию
102.	ПК-1 / ПК-1.5	Методы получения нанотрубок
103.	ПК-1 / ПК-1.5	Структура нанотрубок. Электронные свойства нанотрубок
104.	ПК-1 / ПК-1.5	Механические свойства нанотрубок. Применение углеродных нанотрубок
105.	ПК-1 / ПК-1.5	Графен. Создание графена

106.	ПК-1 / ПК-1.5	Методы получения графена
107.	ПК-1 / ПК-1.5	Электронные свойства графена. Парадокс Клейна
108.	ПК-1 / ПК-1.5	Механические свойства графена
109.	ПК-1 / ПК-1.5	Контроллеры на основе ДНК: принципы работы.
110.	ПК-1 / ПК-1.5	Зависимость степени токсичности от протяженности наноструктур.
111.	ПК-1 / ПК-1.5	Нейро-, кардио- и гепатотоксичность наноматериалов.
112.	ПК-1 / ПК-1.5	Влияние фуллеренов, одно- и многослойных углеродных нанотрубок на систему свертывания крови.
113.	ПК-1 / ПК-1.5	Физико-химические основы биологического действия нанообъектов.
114.	ПК-1 / ПК-1.5	Основные пути поступления наночастиц в организм человека.
115.	ПК-1 / ПК-1.5	Распределение и накопление наночастиц в различных органах и тканях.
116.	ПК-1 / ПК-1.5	Проникновение наночастиц через гематоэнцефалический барьер.
117.	ПК-1 / ПК-1.5	Использование методов нанотехнологий в области экологии и энергетики.

Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков

На открытое задание рекомендованное время – 15 мин

№ п/п	Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Задачи
1.	ПК-1 / ПК-1.2	ЗАДАЧА 1 В условиях фармацевтической организации необходимо получить: липосомы стрептомицина сульфата методом «ручного» встряхивания. Проанализируйте ситуацию и предложите технологию изготовления.
	Ответ	0,2 мл 10 % раствора лецитина, 7,5 мг холестерина растворяют в 10 мл хлороформа. Раствор липидов испаряют в роторном испарителе до получения тонкой пленки. После получения пленки вносят в колбу 1,5 мл 2,5 % раствора стрептомицина сульфата в 0,01 М фосфатного буфера рН 7,5 и оставляют на 1 – 2 ч для набухания при комнатной температуре. Для образования гомогенной суспензии липосом в колбу вносят несколько стеклянных бусинок и энергично встряхивают в течение 5 мин.
2.	ПК-1 / ПК-1.5	ЗАДАЧА 2 В условиях фармацевтической организации необходимо получить: липосомы стрептомицина сульфата методом

		<p>впрыскивания. Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос. Как проводится электронно-микроскопический контроль размера липосом?</p>
	Ответ	<p>На сетку–подложку наносят взвесь нативных липосом. Препарат липосом на сетке контрастируют 2 % водным раствором фосфорновольфрамовой кислоты (рН 7,4). Материал исследуют на электронном микроскопе при инструментальном увеличении 5000 – 50000. Размеры липосом измеряют на электронных микрофотографиях. Липосомы группируют по размерам (очень мелкие, мелкие, средние, крупные и очень крупные). Липосомы нестабильны в водной фазе, поэтому их подвергают лиофильной сушке. Лиофильно высушенные липосомы вносят в лекарственные формы непосредственно перед их использованием.</p>
3.	ПК-1 / ПК-1.5	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 3</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо провести: анализ качества и биофармацевтических характеристик пеллет одного наименования, массы и дозировки, изготовленных разными предприятиями-изготовителями. Проанализируйте ситуацию и опишите технологическую схему получения пеллет</p>
	Ответ	<p>Способы проведения процесса пеллетирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прямое пеллетирование (пеллеты создаются непосредственно из порошка со связующим веществом или растворителем). - Пеллетирование обкатыванием (процесс придания сферической формы экструдату после проведения процесса экструзии или влажным гранулам после проведения процесса влажной грануляции). - Пеллетирование в псевдооживленном слое (это способ получения гранулятов из жидкостей. Жидкости с содержанием твердой фазы, например растворы, суспензии или расплавы, распыляются в установке псевдооживленного слоя. Вследствие активного теплообмена вода и органические растворители мгновенно испаряются, а образовавшиеся при этом твердые частицы становятся центрами гранулообразования.). - Пеллетирование наслаиванием (процесс наслаивания представляет собой последовательное нанесение слоев лекарственного вещества из раствора, суспензии или сухого порошка на ядра. Ядрами могут быть гранулы того же материала или инертные частицы).
4.	ПК-1 / ПК-1.1	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 4</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо получить: микрокапсулы кислоты ацетилсалициловой с оболочкой из ацетилфталилцеллюлозы методом испарения легколетучего растворителя в жидкой среде. Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос, как</p>

		проводят стандартизацию микрокапсул?
	Ответ	<p>Качество микрокапсул оценивают по следующим параметрам</p> <ul style="list-style-type: none"> –определение органолептических показателей; –определение фракционного состава; –определение насыпного объема и насыпной плотности; –определение сыпучести; –определение относительной плотности; –определение скорости высвобождения содержимого из микрокапсул; –определение качественного и количественного содержания биологически-активных веществ.
5.	ПК-1 / ПК-1.1	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 5</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо провести: анализ качества и биофармацевтических характеристик микродраже одного наименования, массы и дозировки, изготовленных разными предприятиями-изготовителями.</p> <p>Проанализируйте ситуацию и опишите технологическую схему получения микродраже.</p>
	Ответ	<p>Одним из способов получения микродраже является нанесение смеси лекарственных и склеивающих веществ на мелкие зернышки сахара в дражировочных котлах, подобно тому, как это делается в дражировочных котлах с обычным драже.</p> <p>Полученное микродраже покрывают затем оболочками, замедляющими растворение лекарственного вещества. Если затем микродраже, непокрытые и покрытые с разным временем высвобождения лекарственного вещества смешать в соответствующем соотношении и этой смесью заполнить твердые желатиновые капсулы, получится лекарственная форма, называемая спансулой.</p>
6.	ПК-1 / ПК-1.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 6</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы:</p> <p>Мазь с регулируемым высвобождением.</p> <p>Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос, как проводится определение размера частиц в мази (по Государственной Фармакопее XIV).</p>
	Ответ	<p>В мазях, содержащих компоненты в виде твердой дисперсной фазы (гетерогенных системах), контролируют размер частиц.</p> <p>Размер частиц в мазях определяют методом оптической микроскопии.</p> <p>Возможно использование метода лазерной дифракции света.</p> <p>При отсутствии других указаний в фармакопейной статье размер частиц не должен превышать 100 мкм.</p> <p>Глазные мази, упакованные в металлические тубы, дополнительно контролируют по показателю «Металлические частицы».</p>

7.	ПК-1 / ПК-1.5	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 7</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы: Таблетки с модифицируемым высвобождением. Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопросы. - особенность теста «Распадаемость» для таблеток с модифицируемым высвобождением (по Государственной Фармакопее XIV).</p>
	Ответ	<p>Для кишечнорастворимых таблеток (покрытых оболочкой), если не указано иначе в фармакопейной статье или нормативной документации, про- 8 водят испытание на распадаемость в соответствии с ОФС «Распадаемость таблеток и капсул» со следующими изменениями. Испытание проводят в два этапа. В качестве жидкой среды на первом этапе используют хлористоводородной кислоты раствор 0,1 М. Время устойчивости таблеток в кислой среде может зависеть от их состава, но не должно быть менее 1 ч и более 3 ч. Таблетки не должны распадаться и обнаруживать признаки растрескивания и размягчения. На втором этапе кислоту заменяют фосфатным буферным раствором с рН 6,8. Если нет других указаний в фармакопейной статье или нормативной документации, то в буферном растворе таблетки должны распадаться в течение 1 ч</p> <p>Таблетки, покрытые оболочкой, должны выдерживать испытание на распадаемость в соответствии с ОФС «Распадаемость таблеток и капсул». При отсутствии других указаний в фармакопейной статье или нормативной документации в качестве жидкой среды используют воду. Таблетки должны распадаться в течение 30 мин, если не указано иначе в фармакопейной статье или нормативной документации.</p>
8.	ПК-1 / ПК-1.1	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 8</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы: Таблетки с пролонгированным высвобождением. Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос. - в чем особенности технологии таблеток с пролонгированным высвобождением.</p>
	Ответ	<p>Для модификации высвобождения и доставки лекарственного вещества применяются различные методы</p> <p>Физические методы (Использование вспомогательных веществ, изменяющих растворимость, всасывание, распределение, элиминацию; использование физических сил – диффузии, осмоса, гидродинамики, аэродинамики)</p> <p>Химические методы (Образование солей, комплексов, добавление или замена функциональных химических</p>

		<p>групп в молекуле лекарственного вещества, конъюгация с веществом-носителем)</p> <p>Технологические методы (Производство наноразмерных лекарственных форм – создание матриц, однослойных или многослойных оболочек, резервуаров, микросфер, липосом, наночастиц; микрогранулирование, микрокапсулирование)</p> <p>Применение таргетных инновационных препаратов (Обеспечение наноразмерного воздействия на биомишень и достижение оптимального терапевтического эффекта).</p>
9.	ПК-1 / ПК-1.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 9</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы: Таблетки кишечнорастворимые. Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос. - в чем особенности технологии таблеток кишечнорастворимых.</p>
	Ответ	<p>Наиболее распространенным методом производства таблеток является метод прессования (прямое прессование или с применением влажного или сухого гранулирования), реже используется формование и лиофилизация. Формованные таблетки производят под низким давлением из увлажненной порошковой массы путем ее втирания в специальные формы или формовки расплавленной массы.</p> <p>В зависимости от технологии производства, способа применения таблеток, физико-химических свойств действующих веществ, их дозировки, скорости и характера высвобождения применяют различные вспомогательные вещества в соответствии с их назначением.</p>
10.	ПК-1 / ПК-1.1	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 10</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы: Таблетки кишечнорастворимые с пролонгированным высвобождением. Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопросы. - в чем особенности технологии таблеток кишечнорастворимых с пролонгированным высвобождением.</p>
	Ответ	<p>Для модификации высвобождения и доставки лекарственного вещества применяются различные методы</p> <p>Физические методы (Использование вспомогательных веществ, изменяющих растворимость, всасывание, распределение, элиминацию; использование физических сил – диффузии, осмоса, гидродинамики, аэродинамики)</p> <p>Химические методы (Образование солей, комплексов,</p>

		<p>добавление или замена функциональных химических групп в молекуле лекарственного вещества, конъюгация с веществом-носителем)</p> <p>Технологические методы (Производство наноразмерных лекарственных форм – создание матриц, однослойных или многослойных оболочек, резервуаров, микросфер, липосом, наночастиц; микрогранулирование, микрокапсулирование)</p> <p>Применение таргетных инновационных препаратов (Обеспечение наноразмерного воздействия на биомишень и достижение оптимального терапевтического эффекта)</p>
11.	ПК-1 / ПК-1.5	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 11</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы:</p> <p>Пластыри трансдермальные.</p> <p>Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос, испытания, предусмотренные для лекарственной формы «трансдермальные пластыри».</p>
	Ответ	<p>Пластыри трансдермальные должны соответствовать общим требованиям и выдерживать испытания, характерные для данной лекарственной формы.</p> <p>Описание. Пластырь трансдермальный характеризуют, отмечая форму и размеры, цвет внешнего покровного слоя, описание матрицы и/или адгезива и другие свойства в соответствии с требованиями фармакопейной статьи.</p> <p>Растворение. Испытание проводят в соответствии с требованиями «Растворение для трансдермальных пластырей». Определяют скорость высвобождения действующего вещества из пластыря трансдермального или скорость его подачи через полимерную мембрану в выбранную среду растворения. Условия проведения испытания, нормативные требования должны быть указаны в фармакопейной статье.</p> <p>Однородность дозирования. Пластыри трансдермальные должны выдерживать требования.</p> <p>Микробиологическая чистота. Пластыри трансдермальные должны выдерживать требования «Микробиологическая чистота».</p>
12.	ПК-1 / ПК-1.2	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧА 12</p> <p>В условиях фармацевтической организации необходимо проанализировать технологические аспекты получения и анализа лекарственной формы:</p> <p>Нанокапсулы.</p> <p>Проанализируйте ситуацию и ответьте на вопрос.</p> <p>Характеристика полимерных наноносителей.</p>
	Ответ	<p>В качестве носителей лекарственных средств чаще всего применяются биотехнологические системы, представляющие собой липосомы, дендримеры, карбоксильные нанотрубки, мицеллы, металлические</p>

		наночастицы, полимерные частицы и пр. Они могут иметь микронный (от 1000 нм), субмикронный (от 100 до 1000 нм) размер, а также быть меньше 100 нм (в таком случае говорят о наноразмерности).
--	--	---

**ШКАЛЫ И КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
«Технологические основы создания бионаносистем»
(наименование дисциплины)

Проведение зачета по дисциплине «Технологические основы создания бионаносистем» 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 одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по предмету;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на зачете;
5. определить умение 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