



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол №10 от 20.05.2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине	Биотехнология
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 33.05.01 Фармация
Квалификация	Провизор
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра фармацевтической технологии

ФИО	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Стрельцова Р.М.	канд. фарм. наук, доц.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
Буханова У.Н.	-	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	старший преподаватель

Рецензент (ы):

ФИО	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Дармограй С.В.	канд.фарм. наук, доц.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии
Евдокимова О.В.	канд. мед. наук, доц.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой микробиологии

Одобрено учебно-методической комиссией по специальностям Фармация и
Промышленная фармация
Протокол № 5 от 17.04.2025 г.

Одобрено учебно-методическим советом.
Протокол № 5 от 24.04.2025г.

1. Паспорт комплекта оценочных материалов

1.1. Комплект оценочных материалов (далее – КОМ) предназначен для оценки планируемых результатов освоения рабочей программы дисциплины (модуля).
Биотехнология.

1.2. КОМ включает задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Общее количество заданий и распределение заданий по типам и компетенциям:

Код и наименование компетенции	Количество заданий закрытого типа	Количество заданий открытого типа
УК -1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	79	113
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы ЛС, изготовления лекарственных препаратов.	79	113
ПК-6. Способен разрабатывать технологическую документацию при промышленном производстве лекарственных средств.	25	22 и (12 ситуационных задач)
ПК-7. Способен выполнять работы по ведению технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	31	25 и (12 ситуационных задач)
ПК-8. Способен осуществлять контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	23	30 и (12 ситуационных задач)
Итого	79	113

2. Задания всех типов, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных рабочей программой дисциплины (модуля)
Биотехнология

Код и наименование компетенции	№ п/п	Задание с инструкцией								
ПК-6, УК-1, ОПК-1		Задания закрытого типа на установление последовательности								
ПК-6, УК-1, ОПК-1	1.	<p>Прочтите текст и установите последовательность. Текст задания: Расположите перечисленные виды внешней нормативной документации в порядке главенствования для предприятий-производителей ЛС на территории РФ.</p> <p>А. ФС Б. ФЗ № 61 В. Приказ Минпромторга № 916 Г. ГОСТ</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="377 684 592 759"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>V</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	B	V	G				
A	B	V	G							
<p>Прочтайте текст и установите последовательность. Текст задания: Перечислите последовательность операций для процесса взвешивания согласно внутренней нормативной документации предприятия СОП «Порядок работы на электронных весах»</p> <p>А. Фиксация значений Б. Подготовка к работе В. Завершение работы Г. Взвешивание</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="377 1097 592 1171"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>V</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	B	V	G						
A	B	V	G							
<p>Прочтайте текст и установите последовательность. Текст задания: Укажите верный порядок жизненного цикла документов на биофармацевтическом предприятии.</p> <p>А. Распределение Б. Пересмотр, вывод из обращения, архивирование и уничтожение В. Разработка и согласование Г. Утверждение и ввод в действие</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</p>										

		<table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	V	G									
A	B	V	G												
ПК-7, УК-1, ОПК-1	1.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Текст задания: Важнейшим этапом биотехнологического процесса являются подготовительные стадии, одна из которых - выращивание посевного материала – в свою очередь состоит из нескольких стадий.</p> <p>А. Выращивание в колбах (Эрленмейера) в жидкой питательной среде на качалке. Б. Выращивание на агаризованной среде в пробирке. В. Передача в посевной аппарат, ступенчатое увеличение биомассы Г. Перелив в инокулятор.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>V</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	B	V	G									
A	B	V	G												
ПК-8, УК-1, ОПК-1	1.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Текст задания: При создании суперпродуцента рекомбинантного белка методом генной инженерии используют ген-маркер, который позволяет отобрать гибридные клонсы.</p> <p>А. Получение чужеродного фрагмента ДНК для последующей вставки в клетку хозяина. Б. Выделение плазмида из клетки-донора (например, <i>E.Coli</i>) В. Конструирование рекомбинантной плазмида с внедрением в геном гибридной плазмида гена, кодирующего синтез фермента β-лактамазы. Г. Включение вектора в клетку хозяина. Д. Посев <i>E.Coli</i> на питательную среду сベンзилпенициллином (с целью контроля и отбора гибридных клонов).</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>V</td> <td>G</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	B	V	G	D								
A	B	V	G	D											
ПК-6, УК-1, ОПК-1	1.	<p>Задания закрытого типа на установление соответства</p> <p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Текст задания: Согласно терминологии, отражаемой во внутренних документах отдела контроля качества, сопоставьте объект с его характеристикой</p> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Объект</th> <th></th> <th>Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Стадия контроля</td> <td>1</td> <td>Количество микроорганизмов</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Объект контроля</td> <td>2</td> <td>Подготовка оборудования</td> </tr> </tbody> </table>		Объект		Характеристика	A	Стадия контроля	1	Количество микроорганизмов	Б	Объект контроля	2	Подготовка оборудования	
	Объект		Характеристика												
A	Стадия контроля	1	Количество микроорганизмов												
Б	Объект контроля	2	Подготовка оборудования												

B	Контролируемый параметр	3	Менее 1 КОЕ/пластина
Г	Регламентированный норматив	4	Реактор

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Прочтите текст и установите соответствие.

Текст задания: **Распределите виды документов согласно уровням системы документации**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	Первый уровень	1	Должностные инструкции
Б	Второй уровень	2	Отраслевые стандарты
В	Третий уровень	3	СОПы
Г	Четвертый уровень	4	Промышленный регламент
Д	Пятый уровень	5	Досье на серию

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г	Д
2	4	1	3	5

ПК-7, УК-1,
ОПК-1

Прочтите текст и установите соответствие.

Текст задания: **Источниками получения целевых продуктов на биотехнологическом производстве являются соответствующие биообъекты.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	Дрожжи <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1	рекомбинантный эритропоэтин
Б	вирус гриппа H1N1	2	антибиотики
В	плесневые грибы <i>Penicillium hrysogenum</i>	3	Вакцина

Г	бактерии <i>Propionibacterium</i>	4	витамин В ₁₂
Д	культура клеток яичника золотистого китайского хомячка	5	Эргостерин
Е	гибридома	6	Моноклональные антитела

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G	D	E

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **В зависимости от варианта биотехнологического процесса (БП) получения лекарственных средств (ЛС) биообъект (БО) выполняет различные функции.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект	Характеристика
A	БО используется для биотрансформации	1 БП – как базовый этап получения ЛС
Б	БО функционирует на всех стадиях производства	2 БП – промежуточный этап (этапы) получения ЛС
В	БО применяется как поставщик сырья	3 БП – весь процесс производства ЛС
Г	БО функционирует как промышленный биокатализатор	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для накопления целевого продукта необходимо подобрать соответствующий режим культивирования.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект	Характеристика
A	Одновременная загрузка питательной среды и	1 Периодический

		посевного материала, с возможностью в дальнейшем коррекции процесса ферментации при его отклонениях от оптимальных условий.		
	Б	Из ферментера отбирают порции культуральной жидкости и одновременно вносят такой же объем питательной среды.	2	Полупериодический
	В	Культуральная жидкость отбирается крупными порциями и вносится питательная среда	3	Непрерывный
	Г	Единовременная загрузка всех компонентов питательной среды и посевного материала, без коррекции условий биосинтеза.	4	Отъемно-доливной

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Индукционный мутагенез – один из методов совершенствования биообъектов для получения промышленных мутантных штаммов, вырабатывающих целевой продукт в аномально высоких концентрациях. Хромосомные мутации приводят к следующим изменениям ДНК.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	Делеция	1	Удвоение генов
Б	Амплификация	2	Умножение количества генов
В	Инверсия	3	Выпадение отдельных генов или участков хромосом
Г	Дупликация	4	Изменение порядка

			расположения генов в хромосоме
Д	Транспозиция	5	Вставка новых участков хромосом

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G	D

Прочтите текст и установите соответствие.

Текст задания: Протопластирование – метод совершенствования биообъектов, позволяющий получить промышленные штаммы микроорганизмов (например, актиномицетов – продуцентов антибиотиков). Для удаления клеточной стенки биообъекта используются ферменты.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	Клеточная стенка грибов	1	Лизоцим
Б	Клеточная стенка растений	2	Зимолиаза (улиточный фермент)
В	Клеточная стенка бактерий	3	Целлюлаза
Г	Клеточная стенка актиномицетов		

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

Прочтите текст и установите соответствие.

Текст задания: Задачу увеличения масштабов биотехнологического производства нижеприведенных лекарственных препаратов возможно решить использованием следующих методов.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	сыворотки	1	селекция промышленно-ценных штаммов микроорганизмов
Б	лекарственные	2	выбраковка

			средства растительного происхождения		иммунонереактивных доноров		
	B	антибиотики	3	отбор высокопродуктивных клеточных линий и масштабирование выращивания культур клеток			
	Г	лекарственные препараты ферментов	4	совершенствование методов иммобилизации			
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:						
	A	B	V	Г			
	Прочтайте текст и установите соответствие. Текст задания: Аспекты использования биотехнологии в производстве лекарственных средств (ЛС). К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:						
7.	A	Культивирование клеток жень-шена для накопления панаксозидов.	1	Как начальный этап			
	Б	Перевод фумаровой кислоты в аспарагиновую с использованием фермента аспартазы.	2	Как промежуточный этап			
	В	Производство витамина В ₁₂ с использованием мутантных штаммов пропионовых бактерий.	3	Как заключительный этап			
	Г	Перевод D-сорбита в L- сорбозу в присутствии ферментов уксуснокислых бактерий.	4	На всех стадиях получения ЛС			

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Важнейшим оборудованием биотехнологического процесса является биореактор (ферментер, культиватор). Одним из критериев выбора для дальнейшей эксплуатации фермента является способ перемешивания газо-жидкостных фаз.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	подача воздуха снизу внутрь циркуляционной трубы	1	реакторы с механическим перемешиванием
Б	подача воздуха снизу	2	барботажные коллонны
В	мешалки (рамные, турбинные, лопастные, одно- и многоярусные)	3	эрлифтные биореакторы
Г	циркуляционный контур и камера сепарации вне реакционной зоны	4	эрлифтные реакторы с внешней циркуляцией

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Ферментер – это техногенная экологическая ниша для существования биообъекта в монокультуре. Он имеет основные элементы конструкции и «обвязки», обеспечивающие оптимальные характеристики протекания технологического процесса производства ЛС.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	паровая рубашка	1	обеспечение массообмена
Б	мешалка	2	предотвращение возникновения «застойных» зон

В	отбойники	3	поддержание постоянной оптимальной температуры культивирования.
Г	пробоотборники	4	измерение давления жидкости или газа
Д	манометр	5	отбор проб культуральной жидкости в процессе биосинтеза
Е	аэратор (барботер)	6	герметизация ферментера
Ж	полусферическая крышка и запорная арматура	7	подача воздуха

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Процесс производства ЛС можно представить из последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в лекарственное средство, которые в свою очередь предполагают выполнение специалистом технологических операций.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект	Характеристика
A	Наладка, стерилизация, идентификация ферментационного оборудования.	Подготовительные стадии 1
Б	Стадия биосинтеза.	Основные стадии 2
В	Подбор компонентов питательной среды, ее формирование и стерилизация.	
Г	Разделение биомассы и	

	культуральной жидкости.		
Д	Выращивание посевного материала (инокулята).		
Е	Стадия концентрирования.		
Ж	Стадия очистки.		
З	Получения конечной субстанции или готовой ЛФ с операциями расфасовки и упаковки.		

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G	D	E	J	Z

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для успешного проведения биотехнологического процесса необходимо подобрать биореактор согласно критериям.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Объект	Характеристика
A Строгая стерильность	1 Режим работы
Б Тип дыхания продуцента	2 Условия работы
V Объем, м ³	3 Учет особенностей биообъекта
Г Непрерывный	4 Учет технологических характеристик ферментера

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Процесс выращивания посевного материала состоит из нескольких стадий, которые характеризуются.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

		Объект	Характеристика											
	A	Выращивание на агаризованной среде в пробирке.	1 В течение 24 часов, аэрация, терmostатирование, перемешивание исходной культуры с жидкой ПС для улучшения массообмена.											
	Б	Выращивание в колбах в жидкой питательной среде на качалке.	2 Количество посевного материала 10 – 12% от объема ПС. Полноценная ПС, объем которой 60% от объема инокулятора.											
	В	Перелив в инокулятор .	3 Изучение морфологии культуры, ее чистоты.											
	Г	Передача в посевной аппарат, ступенчатое увеличение биомассы	4 Количество посевного материала до 5 – 10% от объема промышленного ферментера.											
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:														
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>					A	Б	В	Г						
A	Б	В	Г											
13.	Прочтите текст и установите соответствие. Текст задания: Питательная среда (ПС) – это основной энергетический и пластический субстрат, применяемый для культивирования микроорганизмов или культур клеток высших организмов. ПС классифицируют по некоторым признакам.													
	К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:													
	Объект	Характеристика												
	A По составу	Селективная среда НАТ												
	B По происхождению	2 Плотные 1,5 – 2,5% агар-агар или 10-15% желатины + жидкая ПС												

			(для изучения морфологии и учета количества БО)
B	По консистенции	3	Сложные (содержат макро-, микроэлементы, аминокислоты, витамины и др.).
Г	По назначению	4	Синтетические, которые содержат только химически чистые соединения, взятые в точно указанных концентрациях.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	Г

Прочтите текст и установите соответствие.

Текст задания: Завершающими стадиями биотехнологического процесса получения биологического лекарственного препарата (БЛП) являются выделение целевого продукта (ЦП) его концентрирование и очистка. Метод выделения ЦП определяется следующими параметрами.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	Месторасположением ЦП	1	пробиотики на основе жизнеспособных микроорганизмов (бифидобактерии)
Б	Физико-химическими константами ЦП	2	биомасса (эндометаболит)
В	Начальными свойствами культуральной жидкости	3	молекулярная масса рекомбинантного белка
Г	Требуемая степень чистоты и конечная форма ЦП	4	вязкость
Д	Группа получаемого	5	лиофилизат

14.

		БЛП	
--	--	-----	--

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г	Д

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Последовательность операций, методы выделения и очистки ЦП определяют до 80 % производственных мощностей биотехнологического производства.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	отделение нерастворимых веществ	1	экстракция органическим растворителем (пенциллины)
Б	первичное выделение	2	аффинная хроматография (интерфероны)
В	очистка	3	лиофильное высушивание (вакцины)
Г	концентрирование	4	осаждение

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Первичные и вторичные метаболиты как целевые биотехнологические продукты.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	аминокислоты	1	Первичный метаболит
Б	органические кислоты		Вторичный метаболит
В	антибиотики		
Г	пуриновые основания		

Д	алкалоиды	...	
Е	пигменты		
Ж	витамины		

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G	D	E	J

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Оперон – участок ДНК, содержащий несколько структурных генов, транскрибуемых с образованием одной полицистронной мРНК. В систему регуляции синтеза ферментов на генетическом уровне входят несколько участков, выполняющих определенные функции.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Объект		Характеристика
A	ген-регулятор	1 Кодирует структуру ферментного белка.
Б	промотор	2 Контролирует работу структурных генов. Место связывания с белком-репрессором.
В	оператор	3 Участок связывания с РНК-полимеразой, инициирует транскрипцию структурных генов.
Г	структурный ген	4 Определяет структуру белка-репрессора.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

Прочтайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Два пути управления регуляторными механизмами клетки: индукция или репрессия синтеза ферментов и ретроингибиование (аллостерическая регуляция). Какой механизм будет протекать в клетке если:**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Объект		Характеристика

A	индуциция синтеза ферментов	1	внести лактозу (галактозу) в питательную среду к <i>E.Coli</i>
Б	репрессия синтеза ферментов	2	на глутаминсингетазу действует избыток всех 8 продуктов азотного метаболизма
В	аллостерическая регуляция	3	конечный метаболит (например, целевая аминокислота) накапливается в максимальной концентрации
Г	кумулятивное ретроингибиование	4	добавить в ростовую среду конечный продукт данного биосинтетического пути

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	Г

Прочтите текст и установите соответствие.

Текст задания: Основная функция гуанозинтетрафосфата (ГТФ) – регуляция транскрипции бактериального генома, проявляя «позитивный» и «негативный» контроль.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
A	активацией триптофанового оперона	1	Позитивный контроль
Б	активацией гистидинового оперона	2	Негативный контроль
В	подавление активности ферментов, участвующих в синтезе нуклеотидов		
Г	подавлением транскрипции генов,		

19.

		отвечающих за синтез рРНК, следовательно, снижение количества белка		
Д		усиление протеолиза у ГР+ микроорганизмов		
Е		активацией треонинового оперона		

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: **Быстро усваиваемые источники углерода и энергии (прежде всего глюкоза) вызывают значительное и быстрое накопление биомассы у микроорганизмов. При этом биосинтез многих целевых продуктов (вторичные метаболиты, ряд ферментов) резко снижается.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Объект		Характеристика
A	Катаболитная репрессия	1 Подавление активности ряда ферментов продуктами быстрого катаболизма глюкозы.
Б	Транзиентная репрессия	2 Глюкоза предотвращает поступление индуктора (менее эффективно используемого субстрата) в клетку.
В	Исключение индуктора	3 Кратковременное, но резкое подавление синтеза катаболического фермента утилизирующего трудноусвояемый источник углерода при внесении глюкозы в микробную культуру. Затем синтез фермента возобновляется, но со скоростью, характерной для роста в присутствии глюкозы.

20.

			Г	Катаболитное ингибирование	4	Явление, при котором глюкоза, как наиболее быстро усваиваемый субстрат, вызывает разной силы, но постоянную репрессию катаболических ферментов.	
--	--	--	---	----------------------------	---	---	--

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	Г

ПК-8, УК-1, ОПК-1	1.	Прочтайте текст и установите соответствие. Текст задания: Развитие популяции микрообъектов включает несколько фаз. В каждой фазе контролируется число жизнеспособных клеток биомассы с целью регистрации всех изменений и отклонений хода технологического процесса. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Объект</th> <th>Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A Лаг-фаза (индукционный период)</td> <td>1 Режим постоянства числа жизнеспособных особей</td> </tr> <tr> <td>B Фаза ускорения</td> <td>2 Без заметного увеличения числа клеток</td> </tr> <tr> <td>V Фаза линейного роста</td> <td>3 Равномерное накопление биомассы и продуктов биосинтеза</td> </tr> <tr> <td>Г Стационарная фаза</td> <td>4 Скорость роста клеток увеличивается до достижения постоянной величины.</td> </tr> </tbody> </table>	Объект	Характеристика	A Лаг-фаза (индукционный период)	1 Режим постоянства числа жизнеспособных особей	B Фаза ускорения	2 Без заметного увеличения числа клеток	V Фаза линейного роста	3 Равномерное накопление биомассы и продуктов биосинтеза	Г Стационарная фаза	4 Скорость роста клеток увеличивается до достижения постоянной величины.
Объект	Характеристика											
A Лаг-фаза (индукционный период)	1 Режим постоянства числа жизнеспособных особей											
B Фаза ускорения	2 Без заметного увеличения числа клеток											
V Фаза линейного роста	3 Равномерное накопление биомассы и продуктов биосинтеза											
Г Стационарная фаза	4 Скорость роста клеток увеличивается до достижения постоянной величины.											
		Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:										
		<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>V</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	B	V	Г						
A	B	V	Г									
	2.	Прочтайте текст и установите соответствие. Текст задания: Основная функция гуанозинтетрафосфата (ГТФ) – регуляция транскрипции бактериального генома.										

Контролируя количество ГТФ, биотехнолог может решить следующие задачи по накоплению целевых продуктов:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект	Характеристика
A	наработка целевых аминокислот	1 количество ГТФ надо увеличивать
Б	наработка нуклеотидов (пуринов), например, для создания противоопухолевых антибиотиков	2 количество ГТФ надо снижать
В	целевой чужеродный белок	3 оптимизировать количество ГТФ
Г	наработка пириимидинов	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Задания закрытого типа с выбором одного или нескольких ответов из предложенных, в том числе из банка заданий Методического центра аккредитации (fmza.ru)

1. Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных
Время действия препаратов инсулина регулируется

- А) биофармацевтическими факторами, влияющими на чистоту получаемой субстанции инсулина
- Б) способом получения субстанции инсулина
- В) добавлением вспомогательных веществ
- Г) выбором инсулина, из которого изготавливается лекарственный препарат

Запишите выбранный ответ – букву:

A	Б	В	Г

2. Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных
Антибиотиком синтезируемым при участии натрия сульфата и натрия тиосульфата, является

- А) Тетрациклин
- Б) Тобрамицин
- В) Имипенем
- Г) Пенициллин

Запишите выбранный ответ – букву:

A	Б	В	Г

3. Прочтите текст и выберите правильный ответ из предложенных

Мембранные фильтры

- А) характеризуются пассивным осуществлением фильтрации
- Б) изготавливают из волокнистых материалов
- В) не требуют периодической чистки
- Г) характеризуются ситовым механизмом задержания микроорганизмов

Запишите выбранный ответ – букву:

A	B	V	G
---	---	---	---

4. Прочтите текст и выберите правильный ответ из предложенных

Работающий под давлением фильтр называют

- А) друк-фильтром
- Б) фильтр-мешком
- В) фильтрующей воронкой
- Г) нутч-фильтром

Запишите выбранный ответ – букву:

A	B	V	G
---	---	---	---

5. Прочтите текст и выберите правильный ответ из предложенных

Нутч -фильтры предназначены для очистки растворов

- А) эфирных
- Б) водных
- В) масляных
- Г) спиртовых

Запишите выбранный ответ – букву:

A	B	V	G
---	---	---	---

6. Прочтите текст и выберите правильный ответ из предложенных

К лекарственным средствам, для производства которых необходимы отдельные изолированные помещения с отдельной системой вентиляции относят

- А) витамины в таблетках и капсулах
- Б) инъекционные растворы
- В) инфузионные растворы
- Г) половые гормоны, вакцины, пенициллины

Запишите выбранный ответ – букву:

A	B	V	G
---	---	---	---

7. Прочтите текст и выберите правильный ответ из предложенных

Условия при применении стерилизации фильтрованием

- А) через нутч-фильтры с размером пор 1,0 мкм, затем - не более 0,45 мкм, для термолабильных ЛФ

	<p>Б) через мембранные фильтры с размером пор 0,45 мкм, затем – не более 0,22 мкм, для термолабильных веществ В) через патронные фильтры, для растворов для инъекций Г) через друк-фильтры с размером пор не менее 1,0 мкм, для чистых растворителей</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
8.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>К методам определения стерильности относят</p> <p>А) определение на кроликах, ультрафильтрацией Б) прямой посев на питательную среду, метод мембранной фильтрации В) инкубационный в течение 2 недель Г) диализ через полупроницаемую мембрану с последующим посевом в чашках Петри</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
9.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Наиболее надёжным методом контроля эффективности стерилизации термическим методом является</p> <p>А) инструментальный Б) химическим В) физико-химический Г) биологический</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
10.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>В соответствии с ОФС.1.1.0016.15 понятие «Стерильность» означает отсутствие</p> <p>А) живых микробных клеток и иных микроорганизмов Б) живых микробных клеток В) жизнеспособных микроорганизмов и их спор Г) живых и неживых микроорганизмов и спор</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
11.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Синтез бактериального белка нарушает</p> <p>А) Ванкомицин Б) Ампициллин В) Доксициклин Г) Цефалексин</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p>				

	<table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
12.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Действие тетрациклина на микробную клетку реализуется за счет</p> <p>А) снижения проницаемости мембраны Б) нарушения синтеза белка В) конкуренции с парааминобензойной кислотой Г) замедления строения клеточной стенки бактерии</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
13.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>К группе противомикробных химиотерапевтических препаратов, нарушающих синтез белка, относят</p> <p>А) макролиды Б) фторхинолоны В) полиэны Г) бета-лактамы</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
14.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Циласチン</p> <p>А) улучшает всасывание имипенема в пищеварительном тракте Б) предотвращает разрушение имипенема бета-лактамазами В) предотвращает разрушение имипенема почечной дегидропептидазой Г) нарушает биосинтез бактериального белка на рибосомах</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
15.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Внутрь клетки легко проникают антибиотики</p> <p>А) макролиды Б) аминогликозиды В) пенициллины Г) цефалоспорины</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
16.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Гликопептидным антибиотиком является</p> <p>А) Неомицин</p>				

	<p>Б) Карбенициллин В) Ванкомицин Г) Хлорамфеникол</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
17.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>С антибиотиками бета-лактамного ряда комбинируют клавулановую кислоту с целью</p> <p>А) снижения токсичности Б) предотвращения разрушения бета-лактамазами В) снижения биодоступности Г) обеспечения транспорта через ГЭБ</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
18.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Антибиотиками, имеющими в своей структуре бета-лактамное кольцо, являются</p> <p>А) линкозамиды Б) макролиды В) цефалоспорины Г) аминогликозиды</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
19.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>При получении иммунобиологических лекарственных препаратов вскрываются термоконтейнеры и в случае использования терморегистраторов</p> <p>А) их показания распечатываются на бумажном носителе и прилагаются к приёмочной документации Б) они передаются на контроль в специализированные организации В) снимаются их показатели в присутствии комиссии, состоящей как минимум из пяти человек Г) эти терморегистраторы подлежат немедленной утилизации</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
20.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Для хранения иммунобиологических лекарственных препаратов (или) создают систему «холодовой цепи», которая представляет собой</p> <p>А) комплекс организационных, санитарно-противоэпидемических (профилактических), технических, контрольных и надзорных и иных мероприятий по обеспечению оптимальных условий хранения ИЛП на этапе производства Б) бесперебойно функционирующую систему, обеспечивающую только условия транспортирования ИЛП на всех этапах</p>				

	<p>пути их следования</p> <p>Б) комплекс организационных, санитарно-противоэпидемических (профилактических), технических, контрольных и надзорных, учебно-методических и иных мероприятий по обеспечению оптимальных условий транспортирования и хранения ИЛП на всех этапах (уровнях) их движения от производителя до потребителя</p> <p>Г) бесперебойно функционирующую систему, обеспечивающую оптимальный температурный режим хранения всех лекарственных препаратов, требующих защиты от повышенной температуры</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E
A	B	C	D	E		
21.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Документом подтверждающим соответствие иммунобиологических лекарственных препаратов требованиям нормативных документов, является</p> <p>А) свидетельство об утверждении типа средств измерений</p> <p>Б) санитарно-эпидемиологическое заключение</p> <p>В) сертификат соответствия</p> <p>Г) свидетельство о государственной регистрации</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E
A	B	C	D	E		
22.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Не допускается совместное хранение в одном холодильнике с вакцинами</p> <p>А) иммуноглобулинов</p> <p>Б) анатоксинов</p> <p>В) интерферонов</p> <p>Г) сывороток</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E
A	B	C	D	E		
23.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Контроль за температурным режимом хранения иммунобиологических лекарственных препаратов осуществляется</p> <p>А) 1 раз в сутки</p> <p>Б) каждые 3 часа</p> <p>В) 2 раза в сутки</p> <p>Г) каждые 2 часа</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E
A	B	C	D	E		
24.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Система, обеспечивающая необходимые условия хранения и транспортировки иммунобиологических препаратов от предприятия-изготовителя до вакцинируемого, называется</p>					

	<p>А) режим хранения Б) температурный режим В) холодовая цепь Г) условия хранения</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
25.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Регламентируемая температура транспортирования и хранения иммунобиологических препаратов в «системе холодовой цепи», при отсутствии дополнительных указаний в нормативной документации составляет (°C)</p> <p>А) 0 – +15 Б) +4 – +8 В) 0 – +4 Г) +2 – +8</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
26.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>К иммунорегуляторным пептидам относится</p> <p>А) интерферон-альфа Б) сок эхинацеи пурпурной травы В) экстракт тимуса Г) рекомбинантный ИЛ-2</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
27.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Контроль показаний каждого термоиндикатора в оборудовании для хранения иммунобиологических лекарственных препаратов осуществляется</p> <p>А) 2 раза в сутки Б) 1 раз в смену В) 1 раз в сутки Г) 2 раза в смену</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
28.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>К иммунобиологическим препаратам относятся</p> <p>А) антибиотики, статины, сартаны Б) антитоксины, аллергены, сыворотки</p>				

	<p>Б) нормофлоры, индукторы интерферона Г) витамины, ферменты, гормоны</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
29.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>По видовому составу вакцины могут быть</p> <p>А) антигенными Б) риккетсиозными В) противоаэзвенными Г) антибактериальными</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
30.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Вакцину, получаемую методом генной инженерии, встраивая генетический материал микроорганизма в дрожжевые клетки, производящие антиген, называют</p> <p>А) рекомбинантная Б) вирусная В) иммунная Г) бактериальная</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
31.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>Лекарственные средства в качестве сывороток должны поступать в обращение с</p> <p>А) нанесением надписи «Продукция прошла радиационный контроль» Б) нанесением знака радиационной опасности В) нанесением надписи «Антитела к ВИЧ-1, ВИЧ-2, к вирусу гепатита С и поверхностный антиген вируса гепатита В отсутствуют» Г) указанием животного, из крови, плазмы крови, органов и тканей которого они получены</p> <p>Запишите выбранный ответ – букву:</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>V</td><td>G</td></tr> </table>	A	B	V	G
A	B	V	G		
32.	<p>Прочтайте текст и выберите правильный ответ из предложенных</p> <p>К индукторам интерферонов относят</p> <p>А) Оセルтамивир Б) Римантадин В) Тилорон Г) Циклоспорин</p>				

		Запишите выбранный ответ – букву:
		A B V Г

ПК-6, УК-1, ОПК-1	Задания открытого типа с развернутым ответом
	1. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биотехнология как наука и сфера производства, направления применения в народном хозяйстве.
	2. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Этапы развития биотехнологии.
	3. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Единая система GLP, GCP и GMP при доклинических, клинических исследованиях лекарственных средств и их производстве.
	4. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Особенности требований надлежащей производственной практики к биотехнологическому производству.
	5. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. <u>Системный подход к планируемой работе биотехнологического производства.</u>
	6. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Иерархическая структура биотехнологического производства. Ступени построения.
	7. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Критерии подбора ферментеров при реализации конкретных целей.
	8. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Соблюдение персоналом правил надлежащей производственной практики.
	9. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Вариационный ряд, вариационная кривая.
	10. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Геномика. Значение международного проекта «Геном человека» в медико-биологическом аспекте.
	11. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Протеомика, значение для целей фармации.
	12. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Антибиотики как биотехнологические продукты. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Особые требования к организации биотехнологического производства антибиотиков беталактамов.
	13. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Экологические аспекты организации биотехнологического производства антибиотиков.
	14. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Пути создания высокоактивных производителей антибиотиков.
	15. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам.
	16. Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

	Новые поколения пенициллинов, цефалоспоринов, эффективных в отношении резистентных микроорганизмов. Карбапенемы. Монобактамы. Комбинированные препараты (амоксикилав, уназин).
17.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Достоинства биотехнологии в получении биологически активных веществ на основе культур клеток и тканей растений (ККР), условия перехода на получение лекарственных препаратов на основе ККР.
18.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биологическая роль витаминов. Традиционные методы получения. Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии.
19.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ.
20.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Инсулин. Укажите источники получения; видовую специфичность; влияние иммуногенных примесей на качество лекарственных препаратов.
21.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии. Усиление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов, их классификация.
20.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Области применения моноклональных антител: иммуноферментный анализ (ИФА), радиоиммунный анализ (РИА).
21.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. «Сендвич»-технологии для экспресс-диагностики заболеваний.
22.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Укажите параметры стандартизация лекарственных препаратов пробиотиков. Ассортимент импортных и отечественных монопрепаратов и препаратов на основе смешанных культур.
ПК-7, УК-1, ОПК-1	1. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Взаимосвязь биотехнологии с фундаментальными науками, инженерно-технологической базой.
	2. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
	3. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Аспекты использования биотехнологии в производстве лекарственных средств.
	4. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Комбинирование биосинтеза и органического синтеза при многостадийном получении полупродуктов и целевых продуктов.
	5. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биообъекты как средство производства лекарственных средств. Классификации биообъектов.
	6. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Макрообъекты животного происхождения. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
	7. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

	Биообъекты растительного происхождения. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
8.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биообъекты-микроорганизмы (эукариоты, прокариоты, вирусы). Основные группы получаемых биологически активных веществ.
9.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биообъекты-макромолекулы с ферментативной активностью. Ограничения в использовании ферментов, объясняющие необходимость их иммобилизации.
10.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Основные «варианты» биотехнологий, примеры. Функции биообъекта и задачи биотехнолога при создании системы жизнеобеспечения (СЖО) биообъекта при различных «вариантах» биотехнологического процесса.
11.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Жизнеобеспечение культур клеток растений (ККР) и культур клеток животных (ККЖ).
12.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в лекарственное средство: проведение подготовительных операций и основных стадий биотехнологического процесса.
13.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Питательные среды, используемые в биотехнологическом производстве, их классификации, основные компоненты.
14.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Принципы организации материальных потоков биосинтеза: периодический, полупериодический, отъемно-доливной, непрерывный.
15.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Глубинная и поверхностная ферментация.
16.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Фильтрование в биотехнологическом производстве. Факторы, влияющие на процесс фильтрования.
17.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Критерии выбора метода выделения целевого продукта.
18.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Методы разделения гетерогенных систем. Укажите методы разрушения клеточной стенки биообъектов и экстрагирования целевых продуктов.
19.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Методы сушки биотехнологических продуктов, их характеристика.
20.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Селекция как один из методов получения более продуктивных биообъектов.
21.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Мутагенез, физические и химические мутагены.
22.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Классификация мутаций. Сформулируйте проблему генетической стабильности мутантов.
23.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

	Генетическая инженерия и создание с помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ.
24.	Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Понятие вектора в генетической инженерии, векторные молекулы на основе плазмидной и фаговой ДНК.
25.	Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Перечислите основные этапы технологии рекомбинантной ДНК.
ПК-8, УК-1, ОПК-1	1. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биотехнология и новые методы анализа и контроля за технологическим процессом производства ЛС. Биосенсоры.
	2. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Организация контроля охраны окружающей среды в условиях биотехнологического производства. Классификация отходов.
	3. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Очистка жидких отходов, схемы очистки; «активный ил» и входящие в него микроорганизмы.
	4. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Утилизация твердых отходов: биологические, физико-химические, термические методы обезвреживания. Очистка газообразных выбросов в атмосферу.
	5. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Соблюдение персоналом биотехнологического предприятия производителя ЛС правил охраны труда и техники безопасности.
	6. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. «Техногенная экологическая ниша» для существования микрообъекта в монокультуре. Биореактор, его устройство, особенности конструкции, типы, риски при эксплуатации.
	7. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Влияние ауксинов, цитокининов, индукторов митотического цикла на культуры клеток. Мероприятия, направленные на защиту культур клеток от контаминации.
	8. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Создание условий для поддержания жизнеобеспечения биообъекта и контроля максимального синтеза целевого продукта при наиболее сложном варианте биотехнологического процесса.
	9. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Кинетическая кривая роста микроорганизмов в закрытых системах. Связь скорости изменения количества микроорганизмов в экспоненциальной фазе роста с концентрацией субстрата в системе. Уравнение Моно.
	10. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Методы стерилизации питательных сред (ПС), критерий Дейндорфера – Хэмфри. Установка для непрерывной стерилизации ПС, контроль эксплуатации.
	11. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Стерилизация ферментационного оборудования. "Слабые точки" внутри стерилизуемых емкостей, проблемы герметизации оборудования и коммуникаций.
	12. Прочтите текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Седиментация биомассы. Приведите уравнение скорости осаждения. Укажите факторы, влияющие на скорость

	седиментации.
13.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Влияние предварительной обработки культуральной жидкости, видов коагуляции на процесс фильтрования.
14.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Мембранные технологии в разделении и очистке биотехнологических продуктов. Классификация методов, их характеристика.
15.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами.
16.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Ферменты, используемые в генетической инженерии, механизм их действия. Ген-маркер.
17.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Клеточная инженерия. Метод слияния протопластов применительно к растительным клеткам.
18.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам.
19.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов: индукция и репрессия синтеза ферментов.
20.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Пути преодоления ретроингибиования с целью увеличения выхода целевого продукта.
21.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Аминокислотный контроль метаболизма и функции гуанозинтрифосфата.
22.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Позитивный и негативный контроль, значение для биотехнологического производства целевых продуктов (аминокислот и др.)
23.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений. Понятие кумулятивного ретроингибиования.
24.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Катаболитная репрессия ("глюкозный эффект"). Транзиентная репрессия. Исключение индуктора. Катаболитное ингибиование. Значение для биотехнологических производств.
25.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их "суперпродуцентов".
26.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биосинтез антибиотиков: мультиферментные комплексы. Сборка молекул антибиотиков, принадлежащих к бета-лактамам.
27.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Биосинтез антибиотиков: мультиферментные комплексы. Сборка молекул антибиотиков, принадлежащих к аминогликозидам, тетрациклинам, макролидам.
28.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

	Сушка препаратов антибиотиков, используемая аппаратура.
29.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Стандартизация лекарственных препаратов антибиотиков.
30.	Прочтайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Укажите факторы, влияющие на синтез и степень накопления вторичных метаболитов в ККР.
	Ситуационные задачи
1	<p>Биосинтез ЛС или БАВ в условиях производства – многостадийный процесс, требующий создания асептических условий. При этом необходимо не допустить контаминации целевого продукта. Одним из возможных источников загрязнения может быть технологический воздух.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • схему подготовки газового потока, подаваемого в ферментер, для осуществления биосинтеза.
2	<p>Применяемый в каждом конкретном случае метод выделения целевого продукта определяется его месторасположением, физико-химическими константами, начальными свойствами культуральной жидкости, а также требуемой степенью чистоты и конечной формой продукта.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • методы выделения, концентрирования и очистки антибиотика аминогликозида, их преимущества и недостатки.
3	<p>Центрифugирование, как метод отделения целевых продуктов широко используется в биотехнологии для выделения из культуральной жидкости клеток высших растений, микроорганизмов.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • преимущества и недостатки метода, виды центрифуг, общие правила техники безопасности при работе с центрифугами.
4	<p>Центрифugирование – один из методов разделения гетерогенных систем, применяемый в биотехнологическом производстве на этапах первичного выделения целевого продукта. Скорость процесса зависит от свойств культуральной жидкости, вида используемых центрифуг.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определить фактор разделения трубчатой центрифуги для отделения биомассы растительных клеток, имеющей внутренний диаметр ротора $d=1000$ мм, число оборотов $n=5\ 000$ оборотов в минуту.
5	<p>Биотехнологическое производство ЛС – это система устройств периодического или непрерывного действия. Системный подход позволяет оценить соответствие оборудования целям и задачам производства конкретного ЛС, выбрать необходимые методы и средства автоматического контроля протекания процесса биосинтеза.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи предложите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • тип биореактора, конструкцию ферментера и его «обвязки», средств автоматического контроля для культивирования биообъекта – <i>Penicillium chrysogenum</i>.
6	<p>При использовании клеточной инженерии для создания новых продуцентов широко применяют методику протопластирования, как процесс конструирования гибридных структур.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи предложите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • технологическую схему этапов протопластирования; функции ПЭГ и вируса Сендай, как сливающих агентов.

7	<p>Клеточная инженерия применима к животным клеткам и используется для создания гибридом.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи предложите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • этапы гибридомной технологии в получении моноклональных антител.
8	<p>В фармацевтической промышленности широко используются промышленные биокатализаторы – иммобилизованные ферменты, что повышает их стабильность, позволяет длительно использовать одну серию промышленного биокатализатора в технологическом процессе.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • иммобилизованные ферменты при производстве полусинтетических бета-лактамных антибиотиков; трансформации стероидов; в разделении рацематов аминокислот.
9	<p>Современная инженерная энзимология, используя метод иммобилизации, решает вопросы ограничения использования индивидуальных ферментов: их лабильность; дороговизна и большая трудоемкость при их очистке; однократность использования; возможность «работы» в одном биореакторе и др.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы создания биокатализаторов второго поколения – «Систем, открытых для усложнения», на примере получения полусинтетических антибиотиков.
10	<p>Сегодня метод культивирования продуцентов антибиотиков – глубинная аэробная ферmentation, позволяет накапливать целевой продукт в большом количестве. Особенно необходимо учитывать влияние компонентов питательной среды (количества углерода (глюкозы), азота, фосфора, предшественников и др.) на рост биомассы продуцента и активность биосинтеза антибиотика.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • оптимизацию условий ферmentationи для получения максимального количества бензилпенициллина.
11	<p>Изолированные ткани и клетки растений успешно культивируются в биореакторе, при условии создания для них системы жизнеобеспечения. Необходимо постоянно контролировать активность роста и деления клеток с целью контроля накопления целевых БАВ.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применение культур клеток растений (ККР) для биотрансформации (получение дигоксина, ментола и др.), а также методы контроля и идентификации биомассы, полученной на основе ККР.
12	<p>Технология получения биомассы на основе культуры клеток растений (ККР) с целью дальнейшего извлечения из нее БАВ приобретает большое значение в производстве ЛС. Особенно для тех БАВ, химический синтез которых пока не осуществлен или нерентабелен. Для повышения выхода продуктов вторичного метаболизма ККР разрабатываются методы их иммобилизации и трансформации.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основное условие иммобилизации растительных клеток, методы иммобилизации, преимущества иммобилизованных ККР по сравнению с суспензионными культурами.
13	<p>Основой расчета технологических и конструктивных параметров промышленных биореакторов являются экспериментальные данные, получаемые на опытных ферментационных установках.</p>

	<p><i>В условиях поставленной задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> сравните два типа биореакторов для глубинного культивирования микроорганизмов: с механическим перемешиванием и эрлифтный биореактор по следующим показателям (интенсивность перемешивания питательной среды; воздействие на клетки; диспергирование газа; скорость массообмена кислорода в среде $\text{кгO}_2/\text{м}^3\cdot\text{ч}$).
14	<p>Витамин B_2 (рибофлавин) функционирует в коэнзимных формах: ФМН и ФАД. При промышленном получении рибофлавина используют культуры дрожжеподобных грибов.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные продуценты (в чем заключается их недостаток), пути интенсификации процесса биосинтеза.
15	<p>В настоящее время производство витамина B_{12} (цианокобаламина) осуществляется биотехнологическими методами. Продуцент выращивается на богатой питательной среде в определенных условиях ферментации с обязательным добавлением предшественника.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> продуценты витамина B_{12}; оптимальный метод ферментации, условия ее проведения; основные компоненты питательной среды; предшественник и время его добавления в среду культивирования.
16	<p>В фармацевтическом производстве ЛС витаминов ведущее положение занимают химические методы, но полноправными конкурентами выступают биотехнологические методы производства. Их использование более предпочтительно в связи с возможностью сокращения стадий химического синтеза за счет использования высокоактивных штаммов суперпродуцентов, а также с ужесточением экологических требований к фармацевтическому производству.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> для пантотеновой кислоты (витамина B_5) и витамина РР (никотиновой кислоты, B_3): продуценты; методы ферментации, условия ее проведения; основные компоненты питательной среды; необходимость введения предшественника.
17	<p>Аскорбиновая кислота в мировом промышленном производстве витаминной продукции в целом занимает наибольшую долю – около 40 тыс. тонн в год. Широкое использование биотехнологических процессов позволяет совершенствовать синтез витамина С, сокращая многоэтапные и дорогие химические стадии.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> микроорганизмы-продуценты; различные схемы биосинтеза в промышленных условиях.
18	<p>В настоящее время кальциферол производят из эргостерина с применением УФ-облучения биотехнологическим методом.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> продуценты и промышленные источники эргостерина; схему биосинтеза витамина D из эргостерина.
19	<p>Каротиноиды – широко распространенная группа природных пигментов, образуемых высшими растениями, водорослями и микроорганизмами. Получение β-каротина осуществляется химическим и микробиологическим методами. Микробиологический метод многостадиен, требует использования сложной питательной среды, стимуляторов каротинообразования.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> особенности выращивания штаммов-продуцентов; схему и регуляцию биосинтеза, образование витамина А из β-

	каротина.
20	<p>Убихиноны (коферменты Q) – регуляторы тканевого дыхания, окислительного фосфорилирования и др., в последнее время вызывают интерес как перспективные общеукрепляющие, антиоксидантные, иммуностимулирующие лекарственные препараты.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи предложите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • источники получения КоQ₉ и КоQ₁₀; варианты технологии интенсификации биосинтеза.
21	<p>Современными методами тонкого органического синтеза можно синтезировать D- и L-формы аминокислот в любых количествах, но все существующие способы их производства приводят к образованию рацематов. Получение 100% биологически активной L-формы аминокислот методом органического синтеза – процесс очень сложный и экономически оправдан лишь в редких случаях. Альтернативой химическому синтезу служит микробиологический процесс.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • преимущества микробиологического синтеза аминокислот перед другими способами получения; общие принципы конструирования штаммов микроорганизмов-продуцентов аминокислот как первичных метаболитов.
22	<p>При получении аминокислот методами прямого микробиологического синтеза применяют полупериодическую ферментацию (регулируемую) с хорошей аэрацией и перемешиванием. Используют штаммы суперпродуцентов аминокислот: <i>Escherichia coli</i>, <i>Corynebacterium glutamicum</i>, <i>Brevibacterium flavum</i>, <i>Bacillus subtilis</i>.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • механизмы биосинтеза лизина, треонина: конкретные подходы к регуляции каждого процесса.
23	<p>Аминокислоты как ЛС составляют значительную долю ЛП. Чистые L-аминокислоты применяются как самостоятельные ЛП и в составе смесей для парентерального питания и др. Аминокислоты получают различными способами: биологическим, химическим, химико-энзиматическим, микробиологическим.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • преимущества химико-энзиматического синтеза аминокислот; примеры получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.
24	<p>Один из возможных способов получения генно-инженерного инсулина основан на раздельном биосинтезе двух цепей.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи приведите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • схему получения рекомбинантного инсулина по данной технологии; параметры стандартизации рекомбинантного инсулина.
25	<p>В клинической практике испытан рекомбинантный белок – гормона роста человека, полученный методом микробиологического синтеза. Биологическая активность гес-соматотропина соответствует образцу гормона, полученному из гипофиза.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • конструирование продуцентов и микробиологический синтез рекомбинантного соматотропина; лекарственные препараты гес-соматотропина.
26	<p>Эритропоэтин – видоспецифичный гликопротеин необходимый для созревания эритроцитоидных клеток. Препараты эритропоэтина применяются при состояниях угнетения кроветворения. Рекомбинантный эритропоэтин человека, может быть</p>

	<p>получен по технологии рекомбинантной ДНК.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> источники получения; этапы технологии получения рекомбинантного эритропоэтина; лекарственные формы и параметры стандартизации препаратов гес-эритропоэтина.
27	<p>В медицинской практике в качестве противовоспалительных, анаболических, контрацептивных и других ЛС применяют стероидные гормональные препараты – кортикостериоиды, гестагены, эстрогены и андрогены. Для синтеза стероидных гормонов используют природные соединения, ядром молекулы которых является циклопентанпергидрофенантрен. Проведение различных модификаций этой структуры дает возможность получать ценные ЛС.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> традиционные источники получения стероидов; преимущества биотрансформации перед химической трансформацией; штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к трансформации (биоконверсии) стероидов.
28	<p>С момента установления структуры основных стероидных гормонов в качестве метода получения лекарственных препаратов стали применять биотрансформацию.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> микроорганизмы трансформаторы и конкретные реакции биоконверсии стероидов; микробиологический синтез гидрокортизона, получение из него преднизолона путем биоконверсии.
29	<p>Вакцины – препараты для создания активного искусственно приобретенного иммунитета с целью профилактики и лечения инфекционных заболеваний.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> функции и конкретные примеры компонентов вакцин.
30	<p>В зависимости от природы возбудителя, характера и способа получения вакцины классифицируют на живые, неживые (инактивированные) и комбинированные.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> традиционные методы получения живых и инактивированных вакцин; генно-инженерные живые вакцины (на примере отечественных вакцин против коронавирусной инфекции).
31	<p>К группе иммунобиологических лекарственных препаратов относятся сыворотки. Они используются для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, в случае отравления ядами микробов или животных, при укусах змей, для диагностических целей. Сыворотки получают путем иммунизации домашних животных, а также из культивируемых на искусственных питательных средах животных клеток.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> значение сывороток в создании иммунитета, ассортимент; показатель, по которому необходимо контролировать кровь иммунизированных животных; этапы технологии получения сывороток.
32	<p>Цитокины – производимые клетками белково-пептидные факторы, осуществляющие короткодистантную регуляцию межклеточных и межсистемных взаимодействий. К цитокинам относятся интерлейкины (ИЛ). Лекарственные препараты ИЛ применяют для коррекции иммунодефицитных состояний.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> возможные продуценты интерлейкинов; лекарственные препараты: Беталейкин, Ронколейкин, Алдеслейкин (продуценты для их получения; формы выпуска, применение).
33	<p>Интерфероны (ИФН) – группа эндогенных гликопротеидов, которые оказывают неспецифическое противовирусное действие. ИФН относятся к цитокинам. На современном этапе широко развито промышленное производство интерферонов.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> типы интерферонов по происхождению; по способу получения; этапы биосинтеза ИФН-α культивированием клеток лейкоцитов.
34	<p>Интерфероны (ИФН) – группа эндогенных гликопротеидов, которые оказывают неспецифическое противовирусное действие. ИФН относятся к цитокинам. На современном этапе широко развито промышленное производство интерферонов.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> типы интерферонов по происхождению; производство интерферонов по технологии гес-ДНК; формы выпуска ЛП рекомбинантных интерферонов.
35	<p>Седиментация – один из методов разделения гетерогенных систем, применяемый в биотехнологическом производстве на этапах первичного выделения целевого продукта. Скорость процесса зависит от плотности культуральной жидкости, плотности выделяемых частиц, их диаметра и других факторов.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> определить скорость осаждения частиц дрожжевой сусpenзии при $t=35^{\circ}\text{C}$, с плотностью $920 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность клеток (агломерированных частиц) $1020 \text{ кг}/\text{м}^3$. Вязкость сусpenзии $2,0 \times 10^{-3} \text{ Па} \times \text{с}$ при $t=35^{\circ}\text{C}$, диаметр частиц $6 \times 10^{-6} \text{ м}$.
36	<p>Сегодня востребованы препараты на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов (пробиотики) для лечения и профилактики дисбактериозов. Эта продукция относится к чисто биотехнологическому производству.</p> <p><i>В условиях поставленной задачи укажите:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> требования к штаммам микроорганизмов-симбионтов; общая схема технологического процесса производства пробиотиков.