

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтич Владимир Степанович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.08.2026 14:30:31
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра микробиологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН
решением кафедры микробиологии
«26» июня 2025 г., протокол № 10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.36 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование дисциплины)

Уровень образования _____ высшее образование
(среднее профессиональное образование/высшее образование)
Программа _____ прикладного бакалавриата
(подготовки специалистов среднего звена/бакалавриата/специалитета/подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)
Направление подготовки _____ 19.03.01 Биотехнология
Профиль программы _____ Фармацевтическая биотехнология
Квалификация выпускника _____ Бакалавр

Год набора - 2026

Пермь, 2025 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства / назначение оценочного средства (текущий контроль (ТК)/промежуточная аттестация (ПА))
1	Введение в дисциплину	ОПК 7 ОПК 7.1	Реферат с элементами УИР и творческими заданиями* /ТК
2	Современные профессиональные микробиологические базы данных, информационные системы и программное обеспечение для поиска и обработки информации в области фармацевтической биотехнологии	ОПК 7 ОПК 7.1	Реферат с элементами УИР и творческими заданиями* /ТК
3	Методология и методы получения продуцентов фармацевтических биотехнологических продуктов. Методы изучения противомикробной активности БАВ.	ОПК 7 ОПК 7.1	Реферат с элементами УИР и творческими заданиями* /ТК
4	Методы культивирования и оптимизация условий культивирования продуцентов фармацевтических биотехнологических продуктов	ОПК 7 ОПК 7.1	Реферат с элементами УИР и творческими заданиями* /ТК
5	Современные методы идентификации микроорганизмов – продуцентов фармацевтических биотехнологических продуктов	ОПК 7 ОПК 7.1	Реферат с элементами УИР и творческими заданиями* /ТК
6	Методы количественного подсчета микроорганизмов при проведении экспериментальных исследований и статистическая обработка результатов	ОПК 7 ОПК 7.1	Реферат с элементами УИР и творческими заданиями* /ТК
7	Промежуточная аттестация (зачет)	ОПК 7 ОПК 7.1	Тестовый контроль с заданиями закрытого и открытого типов/ПА

*Каждый студент в течение семестра готовит 1 реферат по предоставленной тематике. Поскольку реферат содержит задания по каждой теме дисциплины, студент готовит разделы реферата в процессе самостоятельной работы после прохождения соответствующей темы. УИР – учебно-исследовательская работа.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Оценочные средства: реферат с элементами УИР и творческими заданиями

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА РЕФЕРАТ С ЭЛЕМЕНТАМИ УИР И ТВОРЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ

1. Характеристика оценочного средства.

Реферат – это продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

УИР – это задания, позволяющие оценивать умение обучающихся применять на практике полученные знания и навыки для проведения самостоятельного исследования, формулировать выводы и аргументировать собственную точку зрения

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Оценочное средство «Реферат с элементами УИР и творческими заданиями» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736;

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю фармацевтическая биотехнология;

- рабочей программе дисциплины Б1.Б.36 Экспериментальные микробиологические методы исследования в фармацевтической биотехнологии, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний и умений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Для текущего контроля знаний обучающихся предусмотрена подготовка ими реферата с элементами УИР и творческими заданиями.

Шкала оценивания для текущего контроля

Дифференцированная оценка за реферат с элементами УИР и творческими заданиями:

«Отлично» – выставляется, если реферат содержит все обязательные разделы, оформлен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями; информация в реферате изложена логично и является достоверной; в тексте приводятся ссылки на литературу, позволяющие проверить представленную информацию; оба творческие задания выполнены правильно.

«Хорошо» – выставляется, если реферат содержит все обязательные разделы, основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; не всегда присутствует логическая последовательность в суждениях; имеются незначительные упущения в оформлении; оба творческие задания выполнены, но, возможно, с незначительными ошибками.

«Удовлетворительно» – выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию; в частности: реферат содержит не все обязательные разделы; имеются эпизоды приведения недостоверной информации; в тексте встречаются некорректные ссылки на литературу; оба творческие задания выполнены, но, возможно, с грубыми ошибками или неправильно.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если в реферате имеется менее 50% обязательных разделов; оба творческих задания не представлены; более 50% представленной информации является недостоверной или ее невозможно проверить (в тексте отсутствуют ссылки на литературу).

3. Комплект оценочных средств.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра микробиологии

(наименование кафедры)

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РЕФЕРАТА
С ЭЛЕМЕНТАМИ УИР И ТВОРЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ

по дисциплине Б1.О.36 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
(наименование дисциплины)

Реферат с элементами УИР и творческими заданиями

Примерные темы рефератов с элементами УИР и творческими заданиями*:

1. Род *Bifidobacterium*. Характеристика штамма *Bifidobacterium bifidum* M38018
2. Род *Bifidobacterium*. Характеристика штамма *Bifidobacterium asteroides* M58730
3. Род *Bifidobacterium*. Характеристика штамма *Bifidobacterium breve* M58731
4. Род *Bifidobacterium*. Характеристика штамма *Bifidobacterium indicum* D86188
5. Род *Bifidobacterium*. Характеристика штамма *Bifidobacterium minimum* AB433856
6. Род *Brevibacterium*. Характеристика штамма *Brevibacterium linens* X77451
7. Род *Brevibacterium*. Характеристика штамма *Brevibacterium aurantiacum* X76566
8. Род *Brevibacterium*. Характеристика штамма *Brevibacterium casei* AJ251418
9. Род *Brevibacterium*. Характеристика штамма *Brevibacterium samyangense* DQ344485
10. Род *Corynebacterium*. Характеристика штамма *Corynebacterium glutamicum* AF314192
11. Род *Lactobacillus*. Характеристика штамма *Lactobacillus amylovorus* M58805
12. Род *Lactobacillus*. Характеристика штамма *Lactobacillus amylolyticus* Y17361
13. Род *Lactobacillus*. Характеристика штамма *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* AB007908
14. Род *Lactobacillus*. Характеристика штамма *Lactobacillus amylovorus* M58805
15. Род *Lactobacillus*. Характеристика штамма *Lactobacillus amylolyticus* Y17361
16. Род *Micromonospora*. Характеристика штамма *Micromonospora echinospora* X92607
17. Род *Sreptomycetes*. Характеристика штамма *Sreptomycetes hygrosopicus* AB184428

* Список тем может быть актуализирован в соответствии с изменениями в LPSN (List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature – Список достоверно опубликованных названий прокариот) и других источниках научной информации без внесения изменений в рабочую программу дисциплины.

Обязательные разделы реферата:

Введение.

Содержание.

1. История изучения рода.
2. Описание рода (морфология, культуральные, биохимические свойства, экология).
3. Практическое применение представителей рода в фармацевтической биотехнологии.
4. Информация о генетической модификации представителей рода, имеющих практическое значение.
5. Характеристика штамма**
 - 5.1 Описание морфологических, культуральных, ферментативных свойств.
 - 5.2 Соотношение Г+Ц пар и последовательность 16S рРНК в формате FASTA.
 - 5.3 Построение филогенетического древа с использованием программных продуктов NCBI Blast и MAFFT.
 - 5.4 Описание практического применения, методов и условий культивирования.
 - 5.5 Список опубликованных за последние 3 года научных источников, содержащих информацию о штамме, с указанием научно-библиографических баз данных, из которых получены сведения о публикациях***.

5.6 Творческое задание №1. Проанализировать результаты исследований, представленных в списке 5.5, написать краткое резюме в научном стиле.

5.7 Творческое задание №2. Сформулировать ситуационную задачу и представить ее решение, используя знания о методиках определения численности микроорганизмов и математической обработки данных.

Заключение

Список использованных источников

** В случае отсутствия какой-либо информации о штамме, приводится информация о виде.

***При отсутствии публикаций за последние 3 года допускается увеличить глубину поиска до необходимого предела.

Элементом УИР является раздел реферата «Характеристика штамма». Для описания данного раздела студент проводит работу с различными профессиональными базами данных, программными продуктами для биоинформатики, научной литературой, определителями, практикумами, а также использует материалы лекций, знания и умения, полученные в процессе прохождения дисциплины.

Составители: канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры микробиологии Рябова О.В.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма промежуточной аттестации: зачет

Оценочные средства: тестовый контроль с заданиями закрытого и открытого типов.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

1. Характеристика оценочного средства.

Тестовый контроль – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736;

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), профилю фармацевтическая биотехнология;

- рабочей программе дисциплины Б1.О.36 Экспериментальные микробиологические методы исследования в фармацевтической биотехнологии, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний и умений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. В билет включены задания, проверяющие теоретические знания и практические умения, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Зачет проводится в письменной форме. Время, отводимое обучающемуся на решение заданий – 60 минут.

Система оценивания результатов.

Каждое задание оценивается в 1 балл; 1 балл начисляется за полностью правильный ответ. В ином случае за задание балл не начисляется:

Дифференцированная оценка:

51- 100 % правильных ответов – оценка «зачтено»,

0 – 50 % правильных ответов – оценка «не зачтено».

3. Комплект экзаменационных билетов.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра микробиологии

(наименование кафедры)

Билеты рассмотрены и утверждены
решением кафедры микробиологии
«26» июня 2025 г., протокол № 10

БИЛЕТЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

по дисциплине Б1.О.31 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование дисциплины)

Рекомендуется для направления подготовки

19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

(шифр и наименование)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Год набора - 2026

Пермь, 2025 г.

Составители:

канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры микробиологии Рябова О.В.

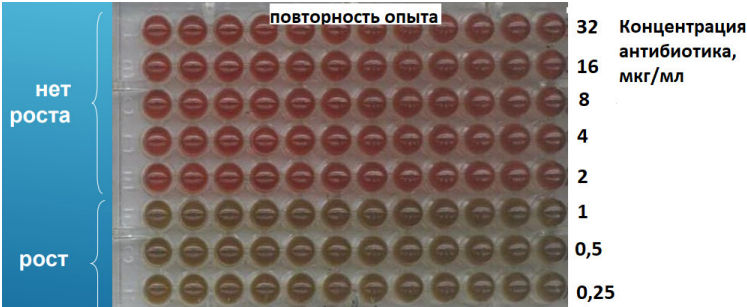
БИЛЕТ № 1

№ п/п	Задание	Правильный ответ	Компетенция, индикатор
1.	Выберите неверное утверждение: а. эксперимент — процедура, выполняемая для поддержки, опровержения или подтверждения гипотезы или теории б. любой эксперимент имеет цель с. эксперименты основаны на измерениях д. проведение эксперимента не требует статистической обработки результатов	д. Проведение эксперимента не требует статистической обработки результатов	ОПК 7 ОПК 7.1
2.	Экспериментальные исследования не бывают: а. лабораторными б. многофакторными с. неопределенными д. поисковыми	с. неопределенными	ОПК 7 ОПК 7.1
3.	Прибор, обычно не используемый в микробиологических экспериментах: а. термостат б. фотоэлектроколориметр с. реостат д. микроскоп	с. реостат	ОПК 7 ОПК 7.1

4.	Базой данных генетических последовательностей является: a. GenBank b. UniProt c. Pubchem d. Zinc	a. GenBank	ОПК 7 ОПК 7.1
5.	eLibrary является: a. библиографической базой данных b. патентной базой данных c. базой данных генетических последовательностей d. базой данных белковых последовательностей	a. библиографической базой данных	ОПК ОПК 7.1
6.	Продуктами фармацевтической биотехнологии не являются: a. аминокислоты b. минеральные кислоты c. антибиотики d. витамины	a. минеральные кислоты	ОПК 7 ОПК 7.1
7.	В качестве мутагенов при использовании метода мутагенеза для модификации биотехнологических объектов применяют: a. азотную кислоту b. серную кислоту c. акридиновые красители d. хлоргексидин	c. акридиновые красители	ОПК 7 ОПК 7.1
8.	В клеточной инженерии используется: a. техника протопластирования b. моделирование рекомбинантной ДНК in silico c. конструирование рекомбинантной ДНК in vitro	a. техника протопластирования	ОПК 7 ОПК 7.1

	d. конструирование рекомбинантной ДНК in vivo		
9.	При периодическом культивировании a. микроорганизмы всегда находятся в фазе экспоненциального роста b. микроорганизмы всегда находятся в стационарной фазе роста c. наблюдается смена фаз роста микроорганизмов в следующем порядке: фаза ускорения роста, лаг-фаза, экспоненциальная фаза, фаза замедления роста, стационарная фаза, фаза отмирания культуры d. наблюдается смена фаз роста микроорганизмов в следующем порядке: лаг-фаза, фаза ускорения роста, экспоненциальная фаза, фаза замедления роста, стационарная фаза, фаза отмирания культуры	d. наблюдается смена фаз роста микроорганизмов в следующем порядке: лаг-фаза, фаза ускорения роста, экспоненциальная фаза, фаза замедления роста, стационарная фаза, фаза отмирания культуры	ОПК 7 ОПК 7.1
10.	Продуценты витамина В₁₂ в биотехнологическом производстве a. <i>Bacillus</i> b. <i>Penicillium</i> c. <i>Azotobacter</i> d. <i>Propionibacterium</i>	d. <i>Propionibacterium</i>	ОПК 7 ОПК 7.1
11.	К методам изучения противомикробной активности БАВ не относится: a. метод лунок b. метод серийных разведений c. экспрессный редокс-метод d. молекулярно-биологический метод	d. молекулярно-биологический метод	ОПК 7 ОПК 7.1
12.	Питательная среда для выделения бифидобактерий: a. МПА b. Китта-Тароцци c. Блаурокка d. Гисса	c. Блаурокка	ОПК 7 ОПК 7.1

13.	Секвенирование 16S рРНК микроорганизмов относится к: а. микроскопическим методам идентификации б. биохимическим методам идентификации с. молекулярно-биологическим методам идентификации д. серологическим методам идентификации	с. молекулярно-биологическим методам идентификации	ОПК 7 ОПК 7.1
14.	В основе построения филогенетического древа лежит: а. дисперсионный анализ б. кластерный анализ с. дискриминантный анализ д. корреляционный анализ	б. кластерный анализ	ОПК 7 ОПК 7.1
15.	К методам определения численности микроорганизмов в образце не относится: а. глубинный чашечный агаровый метод посева б. поверхностный чашечный агаровый метод посева с. метод наиболее вероятного числа д. метод наименее вероятного числа	д. метод наименее вероятного числа	ОПК 7 ОПК 7.1
16.	Студент проходит практику в микробиологической научно-исследовательской лаборатории. Ему поставлена задача предложить природные субстраты для выделения новых штаммов актиномицетов – продуцентов антибиотиков. Предложите один субстрат, из которого наиболее вероятно выделить эти микроорганизмы.	почва	ОПК 7 ОПК 7.1
17.	При первичном выделении актиномицетов из исследуемого образца на селективной питательной среде обнаружены серые бархатистые колонии, при микроскопии которых выявлена следующая картина: на воздушном мицелии присутствуют прямые цепочки спор, на разветвленном не распадающемся субстратном мицелии споры не обнаруживаются. Диаметр мицелия не превышает 0,7 мкм. Сделайте предварительное предположение о роде выделенного актиномицета. Какие дополнительные методы исследования необходимо применить для более точной идентификации?	Описанная морфология выделенного микроорганизма характерна для рода <i>Streptomyces</i> . Дополнительно необходимо применить молекулярно-биологические и биохимические	ОПК 7 ОПК 7.1

		методы исследования.	
18.	Микробиологическая научно-исследовательская лаборатория проводит поиск продуцентов новых антибиотиков. За определенный период времени лабораторией выделена коллекция из 5000 штаммов. Коллекцию необходимо протестировать на наличие перспективных штаммов, продуцирующих новые антибиотики. Какой научный термин можно применить к такому тестированию (отбору)?	скрининг	ОПК 7 ОПК 7.1
19.	Исследователь, выделивший новый бактериальный штамм, с целью его идентификации провел секвенирование гена 16S рРНК. Первичный сравнительный анализ полученных нуклеотидных последовательностей с репрезентативными последовательностями базы данных GenBank исследователь провел с помощью программы NCBI Blast. Результат: исследуемый штамм имел показатель сходства с наиболее близким штаммом из базы GenBank, равный 90%. Какой вывод можно сделать?	Штамм, выделенный исследователем, и наиболее близкий к нему штамм из базы GenBank, нельзя рассматривать как относящиеся к одному виду.	ОПК 7 ОПК 7.1
20.	Проведено исследование антимикробной активности нового антибиотика в отношении тест-культуры <i>S. aureus</i>, для чего использовался микрометод. Результаты представлены на фотографии. Определите минимальную подавляющую концентрацию антибиотика в отношении тестируемой культуры. Результат запишите в формате «число мкг/мл» 	2 мкг/мл	ОПК 7 ОПК 7.1
21.	При исследовании различных микроорганизмов на способность продуцировать рибофлавин получены следующие результаты:	<i>Ashbyii gossipii</i>	ОПК 7 ОПК 7.1

	<table><tr><th>Микроорганизмы – продуценты</th><th>Выход витамина (мг, %)</th></tr><tr><td><i>Clostridium acetobutylicum</i></td><td>97</td></tr><tr><td><i>Mycobacterium smegmatis</i></td><td>58</td></tr><tr><td><i>Mycocandida riboflavina</i></td><td>200</td></tr><tr><td><i>Bacillus subtilis</i> 24A1/pMx45</td><td>500</td></tr><tr><td><i>Candida flaveri</i></td><td>567</td></tr><tr><td><i>Bacillus subtilis</i> 62/pMX30ribO186</td><td>1240</td></tr><tr><td><i>Candida membranifaciens subsp. Flavinogenie</i> W14-3</td><td>2200</td></tr><tr><td><i>Eremothecium ashbyii</i></td><td>2480–6000</td></tr><tr><td><i>Ashbyii gossipii</i></td><td>6420</td></tr></table> Какая культура является наиболее эффективной?	Микроорганизмы – продуценты	Выход витамина (мг, %)	<i>Clostridium acetobutylicum</i>	97	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	58	<i>Mycocandida riboflavina</i>	200	<i>Bacillus subtilis</i> 24A1/pMx45	500	<i>Candida flaveri</i>	567	<i>Bacillus subtilis</i> 62/pMX30ribO186	1240	<i>Candida membranifaciens subsp. Flavinogenie</i> W14-3	2200	<i>Eremothecium ashbyii</i>	2480–6000	<i>Ashbyii gossipii</i>	6420		
Микроорганизмы – продуценты	Выход витамина (мг, %)																						
<i>Clostridium acetobutylicum</i>	97																						
<i>Mycobacterium smegmatis</i>	58																						
<i>Mycocandida riboflavina</i>	200																						
<i>Bacillus subtilis</i> 24A1/pMx45	500																						
<i>Candida flaveri</i>	567																						
<i>Bacillus subtilis</i> 62/pMX30ribO186	1240																						
<i>Candida membranifaciens subsp. Flavinogenie</i> W14-3	2200																						
<i>Eremothecium ashbyii</i>	2480–6000																						
<i>Ashbyii gossipii</i>	6420																						
22.	При разработке новой субъединичной вакцины для повышения ее иммуногенности в состав необходимо ввести ...	адъювант	ОПК 7 ОПК 7.1																				
23.	Сотруднику лаборатории поставлена задача разработать новый пробиотик на основе представителей рода <i>Lactobacillus</i> . При этом сотрудник должен самостоятельно создать коллекцию новых штаммов лактобактерий. Клетки какой морфологии он должен обнаружить при микроскопическом изучении (окраска по Граму) искомым культур, полученных после первичного выделения из исследуемого материала?	Грамположительные палочки, не образующие спор.	ОПК 7 ОПК 7.1																				
24.	При посеве 1 мл жидкого исследуемого материала в разведении 10^{-5} поверхностным методом на плотную питательную среду в объеме 0,1 мл на чашку в трех повторностях получено следующее количество бактериальных колоний: 27 (на 1-й чашке), 35 (на 2-й чашке), 32 (на 3-й чашке). Рассчитайте количество бактерий в 1 мл исходного (неразведенного) материала. Напишите числовое значение (как это принято в микробиологии), округленное до первого знака после запятой, а также укажите единицы измерения.	$3,1 \times 10^7$ КОЕ/мл	ОПК 7 ОПК 7.1																				

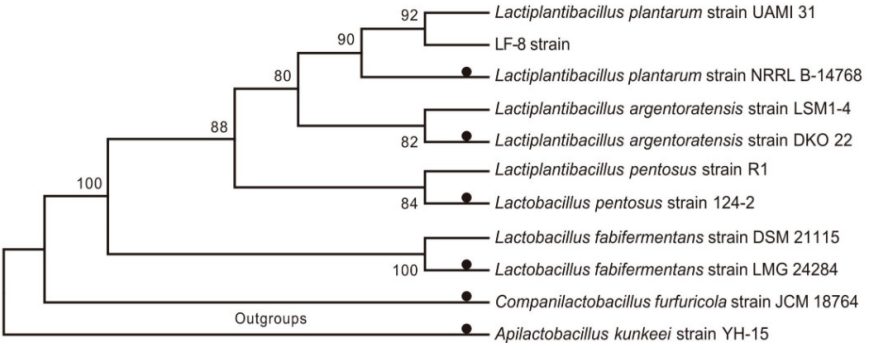
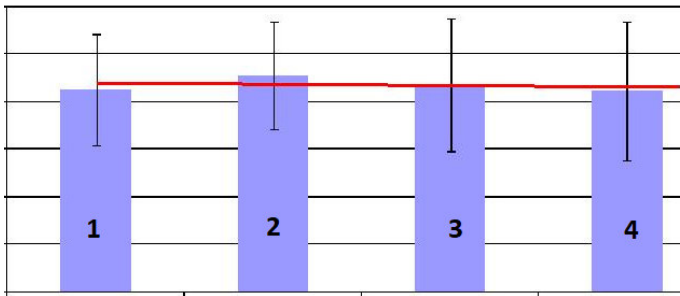
25.	Что представлено на рисунке? 	Филогенетическое древо	ОПК 7 ОПК 7.1
26.	При изучении биохимических свойств одного из производственных штаммов бифидобактерий, было обнаружено, что он ферментирует (+ или +/-) глюкозу, лактозу, целлобиозу, сахарозу; не ферментирует (-) маннозу, арабинозу, ксилозу, инулин, сорбит, салицин; не разжижает желатин и не сквашивает молоко. Проанализируйте данные таблицы, сделайте вывод, для какого штамма характерны такие свойства (укажите полное название и номер штамма).	<i>B. bifidum</i> 1	ОПК 7 ОПК 7.1

	Таблица – Физиолого-биохимические свойства производственных штаммов бактерий рода <i>Bifidobacterium</i> <table><tr><th rowspan="3">Свойства</th><th colspan="6">Штаммы бактерий рода <i>Bifidobacterium</i></th></tr><tr><th colspan="3"><i>B. bifidum</i></th><th rowspan="2"><i>B. adolescentis</i> MC-42</th><th rowspan="2"><i>B. longum</i> B379M</th><th rowspan="2"><i>B. longum</i> BB-46 и DSM 20219</th></tr><tr><th>1</th><th>791</th><th>ЛВА-3</th></tr><tr><td>Ферментирует без образования газа:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>-глюкозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>-лактозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>-мальтозу</td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>-маннозу</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>-целлюбиозу</td><td>±</td><td>±</td><td>±</td><td>± слабо</td><td>±</td><td>±</td></tr><tr><td>-сахарозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>± медленно</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>-арабинозу</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>-ксилозу</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>-инулин</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>- сорбит</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>-салицин</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Оптимальная температура для роста (38 ± 1) °C</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Разжижает желатин</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Сквашивает молоко</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td></td><td></td></tr></table>	Свойства	Штаммы бактерий рода <i>Bifidobacterium</i>						<i>B. bifidum</i>			<i>B. adolescentis</i> MC-42	<i>B. longum</i> B379M	<i>B. longum</i> BB-46 и DSM 20219	1	791	ЛВА-3	Ферментирует без образования газа:							-глюкозу	+	+	+	+	+	+	-лактозу	+	+	+	+	+	+	-мальтозу				+	+	+	-маннозу	-	-	-	+	+	+	-целлюбиозу	±	±	±	± слабо	±	±	-сахарозу	+	+	+	± медленно	+	+	-арабинозу	-	-	-	-	-	-	-ксилозу	-	-	-	-	-	-	-инулин	-	-	-	-	-	-	- сорбит	-	-	-	-	-	-	-салицин	-	-	-	-	-	-	Оптимальная температура для роста (38 ± 1) °C	+	+	+	+	+	+	Разжижает желатин	-	-	-	-	-	-	Сквашивает молоко	-	+	+	+				
Свойства	Штаммы бактерий рода <i>Bifidobacterium</i>																																																																																																																											
	<i>B. bifidum</i>			<i>B. adolescentis</i> MC-42	<i>B. longum</i> B379M	<i>B. longum</i> BB-46 и DSM 20219																																																																																																																						
	1	791	ЛВА-3																																																																																																																									
Ферментирует без образования газа:																																																																																																																												
-глюкозу	+	+	+	+	+	+																																																																																																																						
-лактозу	+	+	+	+	+	+																																																																																																																						
-мальтозу				+	+	+																																																																																																																						
-маннозу	-	-	-	+	+	+																																																																																																																						
-целлюбиозу	±	±	±	± слабо	±	±																																																																																																																						
-сахарозу	+	+	+	± медленно	+	+																																																																																																																						
-арабинозу	-	-	-	-	-	-																																																																																																																						
-ксилозу	-	-	-	-	-	-																																																																																																																						
-инулин	-	-	-	-	-	-																																																																																																																						
- сорбит	-	-	-	-	-	-																																																																																																																						
-салицин	-	-	-	-	-	-																																																																																																																						
Оптимальная температура для роста (38 ± 1) °C	+	+	+	+	+	+																																																																																																																						
Разжижает желатин	-	-	-	-	-	-																																																																																																																						
Сквашивает молоко	-	+	+	+																																																																																																																								
27.	Метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях.	дисперсионный анализ	ОПК 7 ОПК 7.1																																																																																																																									
28.	На диаграмме представлены результаты определения численности микроорганизмов в четырех образцах. Есть ли статистически достоверные различия между численностью микроорганизмов в разных образцах? Если есть, то какие образцы различаются между собой?	статистически достоверных различий нет	ОПК 7 ОПК 7.1																																																																																																																									

																										
29.	Проанализируйте результаты исследования по влиянию pH питательной среды на численность и продукцию антимикробных соединений штаммом <i>Lactobacillus reuteri</i>. Укажите наиболее оптимальное значение pH. Влияние различных значений pH питательной среды на продукцию антимикробных бактериоциноподобных соединений (предположительно реутерина) штаммом <i>Lactobacillus reuteri</i> <table><tr><th rowspan="2">Показатель</th><th colspan="5">pH</th></tr><tr><th>5,8</th><th>6,0</th><th>6,2</th><th>6,4</th><th>6,6</th></tr><tr><td>Количество клеток <i>Lb. reuteri</i>, lg (КОЕ/мл)</td><td>8,7±0,34</td><td>8,8±0,21</td><td>8,9±0,11</td><td>9,3±0,23</td><td>8,7±0,15</td></tr><tr><td>Диаметр зоны ингибирования роста тест-штамма <i>E. coli</i>, мм</td><td>17±1,41</td><td>19±1,41</td><td>22±1,41</td><td>23±1,41</td><td>21±1,06</td></tr></table>	Показатель	pH					5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	Количество клеток <i>Lb. reuteri</i> , lg (КОЕ/мл)	8,7±0,34	8,8±0,21	8,9±0,11	9,3±0,23	8,7±0,15	Диаметр зоны ингибирования роста тест-штамма <i>E. coli</i> , мм	17±1,41	19±1,41	22±1,41	23±1,41	21±1,06	6,4	ОПК 7 ОПК 7.1
Показатель	pH																									
	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6																					
Количество клеток <i>Lb. reuteri</i> , lg (КОЕ/мл)	8,7±0,34	8,8±0,21	8,9±0,11	9,3±0,23	8,7±0,15																					
Диаметр зоны ингибирования роста тест-штамма <i>E. coli</i> , мм	17±1,41	19±1,41	22±1,41	23±1,41	21±1,06																					
30.	Мишенью для действия мутагенов в клетке является...	ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота)	ОПК 7 ОПК 7.1																							

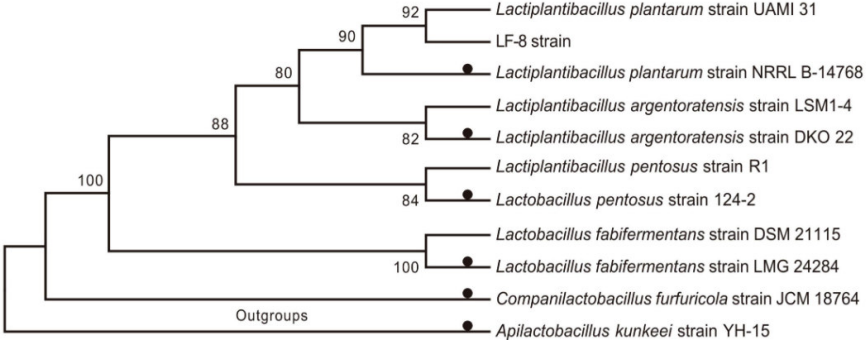
БИЛЕТ № 2

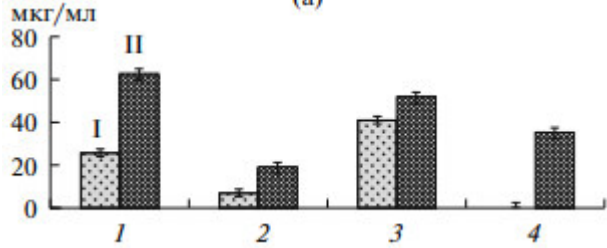
№ п/п	Задание	Правильный ответ	Компетенция, индикатор
1.	Методология экспериментального исследования это: а. общая структура (проект) эксперимента, т.е. постановка и последовательность выполнения экспериментальных исследований б. алгоритм создания гипотезы с. результат исследования д. методика исследования	а. общая структура (проект) эксперимента, т.е. постановка и последовательность выполнения экспериментальных исследований	ОПК 7 ОПК 7.1
2.	Средство измерений – это техническое средство (выберете неправильный ответ): а. используемое при измерениях б. имеющее нормированные метрологические свойства с. воспроизводящее или хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени д. используемое при вычислениях	д. используемое при вычислениях	ОПК 7 ОПК 7.1
3.	Прибор, обычно не используемый в микробиологических экспериментах: а. люминесцентный микроскоп б. фотоэлектроколориметр с. амперметр д. электронный микроскоп	с. амперметр	ОПК 7 ОПК 7.1

4.	Базой данных белковых последовательностей является: a. GenBank b. UniProt c. Pubchem d. Zinc	b. UniProt	ОПК 7 ОПК 7.1
5.	База Scopus является: a. базой генетических последовательностей b. коллекцией микроорганизмов c. патентной базой d. научно-библиографической	d. научно-библиографической	ОПК ОПК 7.1
6.	Продуктами фармацевтической биотехнологии не являются: a. гормоны b. иммунобиологические препараты c. гепарины d. минеральные масла	d. минеральные масла	ОПК 7 ОПК 7.1
7.	В качестве мутагенов при использовании метода мутагенеза для модификации биотехнологических объектов применяют: a. хлористоводородную кислоту b. синильную кислоту c. ультрафиолетовое излучение	c. ультрафиолетовое излучение	ОПК 7 ОПК 7.1

	d. радиоактивные изотопы		
8.	Соединение фрагментов ДНК in vitro (в пробирке), с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку осуществляется в: a. селекции b. генетической инженерии c. клеточной инженерии d. мутагенезе	b. генетической инженерии	ОПК 7 ОПК 7.1
9.	Аэробная ферментация – это культивирование биообъектов a. в присутствии кислорода b. при повышенном содержании углекислого газа c. в присутствии озона d. при пониженном содержании углекислого газа	a. в присутствии кислорода	ОПК 7 ОПК 7.1
10.	Продуценты аминокислот в биотехнологических производствах: a. <i>Penicillium</i> b. <i>Actinomadura</i> c. <i>Corynebacterium</i> d. <i>Escherichia</i>	c. <i>Corynebacterium</i>	ОПК 7 ОПК 7.1
11.	Питательная среда для выделения актиномицетов: a. Гумус-витаминный агар b. ЦПХ-агар	a. Гумус-витаминный агар	ОПК 7 ОПК 7.1

	с. ЖСА д. Эндо		
12.	Питательная среда для выделения лактобактерий: а. Бликфельдта б. МакКонки с. Сабуро д. Кровяной агар	а. Бликфельдта	ОПК 7 ОПК 7.1
13.	ДНК-ДНК-гибридизация относится к: а. микроскопическим методам идентификации б. биохимическим методам методам идентификации с. молекулярно-биологическим методам идентификации д. серологическим методам идентификации	с. молекулярно-биологическим методам идентификации	ОПК 7 ОПК 7.1
14.	Для обработки результатов определения численности микроорганизмов в образце при постановке эксперимента с несколькими повторностями используется: а. кластерный анализ б. корреляционный анализ с. дискриминантный анализ д. дисперсионный анализ	д. дисперсионный анализ	ОПК 7 ОПК 7.1
15.	Метод определения численности бактерий, сущность которого состоит в статистической оценке возможности присутствия живых бактерий в серийных разведениях:	с. метод наиболее вероятного числа	ОПК 7 ОПК 7.1

	a. глубинный чашечный агаровый метод посева b. поверхностный чашечный агаровый метод посева c. метод наиболее вероятного числа d. двухслойный агаровый метод		
16.	Какой математический метод анализа лежит в основе построения данного филогенетического дерева? 	кластерный	ОПК 7 ОПК 7.1
17.	При первичном выделении актиномицетов из исследуемого образца на селективной питательной среде обнаружены оранжевые кожистые колонии. При микроскопии колоний выявлена следующая картина: на не распадающемся субстратном мицелии имеются неподвижные одиночные споры, воздушный мицелий отсутствует. Диаметр мицелия не превышает 0,5 мкм. Сделайте предварительное предположение о роде выделенного актиномицета. Есть ли необходимость проводить дополнительные исследования для проведения более точной идентификации?	Род <i>Micromonospora</i> Необходимость подтвердить принадлежность выделенного микроорганизма к роду <i>Micromonospora</i> дополнительными методами имеется.	ОПК 7 ОПК 7.1
18.	Наука, занимающаяся изучением совокупности белков и их взаимодействия в живых организмах...	протеомика	ОПК 7 ОПК 7.1

19.	Совокупность методов и подходов, включающих в себя математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике и разработке алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков...	биоинформатика	ОПК 7 ОПК 7.1
20.	В лаборатории изучено влияние состава питательной среды (среда I и среда II) на концентрацию образуемого четырьмя штаммами <i>Streptomyces hygroscopicus</i> антибиотика. Получены следующие результаты:	Наиболее оптимальной является II среда. Наибольшее количество антибиотика на II среде продуцирует штамм 1.	ОПК 7 ОПК 7.1
21.	 Проанализируйте данные, представленные на диаграмме. Какая питательная среда является наиболее оптимальной для накопления антибиотика (позволяет получить наибольший выход антибиотика)? Какой штамм продуцирует наибольшее количество антибиотика на II среде? Достоверны ли различия в количестве синтезируемого антибиотика между штаммами 1 и 2?	Различия достоверны.	ОПК 7 ОПК 7.1
22.	При посеве 1 г почвенного образца с целью выделения продуцентов антибиотиков в разведении 10^{-3} поверхностным методом на плотную питательную среду в объеме 0,1 мл на чашку в трех повторностях получено следующее количество колоний актиномицетов: 73 (на 1-й чашке), 71 (на 2-й чашке), 75 (на 3-й чашке). Рассчитайте количество актиномицетов в 1 г почвы. Напишите числовое значение (как это принято в микробиологии) и единицы измерения.	$7,3 \times 10^5$ КОЕ/г	ОПК 7 ОПК 7.1
23.	Аппарат, в котором осуществляется промышленное культивирование микроорганизмов...	ферментер	ОПК 7 ОПК 7.1
24.	При изучении биохимических свойств одного из производственных штаммов кишечной палочки, было обнаружено, что он ферментирует (+) сорбит, арабинозу, лизин, глюкозу, лактозу, мальтозу,	<i>E.coli</i> Г-35-1/61	ОПК 7

	маннит; не ферментирует (-) сахарозу и инозит; образует индол и не образует сероводород. Проанализируйте данные таблицы, сделайте вывод, для какого штамма характерны такие свойства (укажите полное название и номер штамма). Таблица – Физиолого-биохимические свойства производственных штаммов бактерий <i>E. coli</i> <table><tr><th rowspan="2">Свойства</th><th colspan="4">Штаммы бактерий вида <i>Escherichia coli</i></th></tr><tr><th><i>E. coli</i> M-17</th><th><i>E. coli</i> Г-35-1/59</th><th><i>E. coli</i> Г-35-1/60</th><th><i>E. coli</i> Г-35-1/61</th></tr><tr><td>Ферментирует:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>сорбит</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>арабинозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>лизин</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>сахарозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>инозит</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Ферментирует с образованием кислоты и газа:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>глюкозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>лактозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+/-</td><td>+</td></tr><tr><td>мальтозу</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>маннит</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>Образует:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>индол</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>сероводород</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	Свойства	Штаммы бактерий вида <i>Escherichia coli</i>				<i>E. coli</i> M-17	<i>E. coli</i> Г-35-1/59	<i>E. coli</i> Г-35-1/60	<i>E. coli</i> Г-35-1/61	Ферментирует:					сорбит	+	+	+	+	арабинозу	+	+	+	+	лизин	+	+	+	+	сахарозу	+	+	+	-	инозит	-	-	-	-	Ферментирует с образованием кислоты и газа:					глюкозу	+	+	+	+	лактозу	+	+	+/-	+	мальтозу	+	+	+	+	маннит	+	+	+	+	Образует:					индол	+	+	+	+	сероводород	-	-	-	-		ОПК 7.1
Свойства	Штаммы бактерий вида <i>Escherichia coli</i>																																																																																	
	<i>E. coli</i> M-17	<i>E. coli</i> Г-35-1/59	<i>E. coli</i> Г-35-1/60	<i>E. coli</i> Г-35-1/61																																																																														
Ферментирует:																																																																																		
сорбит	+	+	+	+																																																																														
арабинозу	+	+	+	+																																																																														
лизин	+	+	+	+																																																																														
сахарозу	+	+	+	-																																																																														
инозит	-	-	-	-																																																																														
Ферментирует с образованием кислоты и газа:																																																																																		
глюкозу	+	+	+	+																																																																														
лактозу	+	+	+/-	+																																																																														
мальтозу	+	+	+	+																																																																														
маннит	+	+	+	+																																																																														
Образует:																																																																																		
индол	+	+	+	+																																																																														
сероводород	-	-	-	-																																																																														
25.	Проведено исследование антимикробной активности нового антибиотика в отношении тест-культуры <i>S.thyphi</i>, для чего использовался микрометод. Результаты представлены на фотографии. Определите минимальную подавляющую концентрацию антибиотика в отношении тестируемой культуры. Результат запишите в формате «число мкг/мл»	32 мкг/мл	ОПК 7 ОПК 7.1																																																																															

	нет роста рост повторность опыта 512 256 128 64 32 16 8 4 Концентрация антибиотика, мкг/мл		
26.	Исследователь, выделивший новый прокариотический штамм, с целью его идентификации провел секвенирование гена 16S рРНК. Первичный сравнительный анализ полученных нуклеотидных последовательностей с репрезентативными последовательностями базы данных GenBank исследователь провел с помощью программы NCBI Blast. Результат: исследуемый штамм имел показатель сходства с наиболее близким штаммом из базы GenBank, равный 99%. Какой вывод можно сделать?	Штамм, выделенный исследователем, и наиболее близкий к нему штамм из базы GenBank, могут принадлежать к одному виду.	ОПК 7 ОПК 7.1
27.	Сотруднику лаборатории поставлена задача разработать новый пробиотик на основе <i>E. coli</i> . При этом сотрудник должен самостоятельно создать коллекцию новых штаммов кишечных палочек. Клетки какой морфологии он должен обнаружить при микроскопическом изучении (окраска по Граму) искомым культур, полученных после первичного выделения из исследуемого материала?	Грамотрицательные палочки, не образующие спор, расположенные беспорядочно (хаотично).	ОПК 7 ОПК 7.1
28.	Оптический метод определения концентрации клеток в культуральной жидкости...	нефелометрический	ОПК 7 ОПК 7.1
29.	При проведении научно-исследовательской работы, целью которой было изучение пробиотических свойств штамма <i>Bifidobacterium bifidum</i> , студент сделал его пересев из пробирки в колбу с жидкой питательной средой, после чего осуществил культивирование на качалке (180 об/мин) при 38 ⁰ С. По истечении 72 ч студент завершил культивирование, но не обнаружил роста культуры в колбе с питательной средой. Назовите наиболее вероятную причину отсутствия роста <i>B. bifidum</i> .	Культивирование в аэробных условиях	ОПК 7 ОПК 7.1
30.	Как называется технология получения моноклональных антител?	гибридомная	ОПК 7 ОПК 7.1