

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕН ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ  
БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА (ФИЭБ)**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ**

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИМ**

**ЧАСТЬ 1 ПИМ**

**Дисциплина «Биотехнология растений»**

**Задание** (установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов)

Установите соответствие между понятием и его содержанием.

1. Тотипотентность
2. Каллус
3. Эксплант
4. Культура тканей *in vitro*

*Варианты ответов:*

- 1) выращивание в длительной пересадочной культуре тканей, возникших путем пролиферации клеток изолированных сегментов разных органов или самих органов растений
- 2) процесс возникновения в неорганизованно растущей массе каллусных клеток зачатков органов
- 3) свойство соматических клеток растений полностью реализовать свою наследственную программу онтогенетического развития при определенных условиях выращивания, вплоть до образования взрослых растений и семян
- 4) группа дедифференцированных клеток, возникших *in vivo* или *in vitro* путем неорганизованной пролиферации
- 5) фрагмент ткани или органа, инкубируемый на питательной среде самостоятельно или используемый для получения первичного каллуса

**Дисциплина «Микробиология»**

**Задание** (установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов)

Установите правильную последовательность от наивысших к низшим таксономическим категориям для микроорганизмов.

*Варианты ответов:*

- 1) домен
- 2) тип (отдел)
- 3) семейство
- 4) род
- 5) вид
- 6) царство
- 7) порядок
- 8) класс

**Дисциплина «Основы молекулярной биотехнологии»**

**Задание** (введите ответ в поле)

Количество водородных связей во фрагменте ДНК ГТЦАТГГАТА равно ...

Введите ответ

### Дисциплина «Пищевые и биологические добавки»

Задание (укажите не менее двух вариантов ответов)

Пищевыми красителями называются ...

Варианты ответов:

- 1) красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей пищевых продуктов (оболочки для сыров и колбас)
- 2) химические синтетические вещества, которые придают или усиливают цвет пищевого продукта
- 3) природные соединения, которые придают или усиливают цвет пищевого продукта
- 4) вещества, предотвращающие и устраняющие нежелательное окрашивание продукта путем химической реакции с его компонентами

### Дисциплина «Промышленная биотехнология»

Задание (элементы доступны для перетаскивания)

Тип микроорганизмов	C $\frac{C}{12}$	H $\frac{H}{1}$	O $\frac{O}{16}$	N $\frac{N}{14}$
Дрожжи	3,92	6,5	1,88	0,54

В таблице представлено количество грамм-атомов элементов в 100 г сухой биомассы. Установите соответствие между индексами n, p, q в формуле биомассы дрожжей  $C_mH_nO_pN_q$ , приведенной к C-молю, то есть при  $m = 1$ , и их значениями.

n =

p =

q =

Варианты ответов:

- 1) 0,54
- 2) 1,88
- 3) 1,66
- 4) 6,5
- 5) 3,92
- 6) 0,14
- 7) 0,48

### Дисциплина «Экологическая биотехнология»

Задание (введите ответ в поле)

Переработка органических отходов дождевыми червями (чаще всего *Eisenia foetida* и *Lumbricus rubellus*) и бактериями с участием других организмов (насекомые, грибы и т.д.) называется ... (Введите слово в форме соответствующего падежа.)

Введите ответ

## ЧАСТЬ 2 ПИМ

### Кейс-задание

(Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский)

Биотехнологическая лаборатория микрклонального размножения в работе использует методы, основанные на полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Вам поручено провести исследование и разработать технологию клонирования целевого фрагмента ДНК в клетках *E. coli* с использованием плазмидного вектора pBR322. Целевой фрагмент представляет собой кодирующую последовательность А цепи инсулина длиной 69 пн, включающую 63 пн кодирующей части, а также стартовый (ATG) и терминирующий (TGA) кодоны.

Краткое содержание информации	Имя файла	Скачать файл	
Рестрикционная карта плазмиды pBR322	1k1_Pril1	PDF	DOCX
Характеристика некоторых рестриктаз класса II	1k1_Pril2	PDF	DOCX

**Подзадача 1** (установите правильную последовательность в предложенной совокупности ответов)

Установите последовательность этапов молекулярного клонирования целевых фрагментов ДНК (ДНК-вставок) с использованием плазмидного вектора в бактериальных клетках.

*Варианты ответов:*

- 1) лигирование ДНК-вставки и вектора
- 2) трансформация клеток продуктами лигазной реакции
- 3) подготовка ДНК вектора и ДНК-вставки с помощью реакции рестрикции
- 4) наращивание биомассы бактериальных клеток и выделение плазмидной ДНК
- 5) отбор трансформированных клонов

**Подзадача 2** (укажите не менее двух вариантов ответов)

При подготовке ДНК-вставки для клонирования сайты рестрикции вводятся с 3' и 5'-концов с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием праймеров, содержащих адаптерную последовательность с необходимыми сайтами рестрикции. Для того чтобы иметь возможность встроить ДНК-вставку в ген устойчивости к тетрациклину в плазмиде pBR322, допустимо использовать следующие варианты сайтов рестрикции ...

*При решении задания используйте файлы 1k1\_Pril1, 1k1\_Pril2.*

*Варианты ответов:*

- 1) G|TCGAC
- 2) CTGCA|G
- 3) G|GATCC
- 4) G|AATTC
- 5) A|AGCTT

**Подзадача 3** (установите соответствие между нумерованными объектами в формулировке задания и вариантами ответов)

Установите соответствие между характеристикой плазмиды pBR322, попавшей внутрь клетки при трансформации бактериальных клеток, и фенотипическими свойствами колоний *E. coli* при выращивании на селективных питательных средах с разными антибиотиками.

1. Плазмида pBR322 с ДНК-вставкой в сайте *HindIII*
2. Плазмида pBR322 с ДНК-вставкой в сайте *PstI*
3. Плазмида pBR322 с ДНК-вставкой в сайте *EcoRI*

При решении задания используйте файл 1k1\_Pril1.

Варианты ответов:

- 1) наблюдается рост колонии на селективной среде с ампициллином, на селективной среде с тетрациклином рост колонии отсутствует
- 2) наблюдается рост колонии на селективных средах, содержащих как тетрациклин, так и ампициллин
- 3) отсутствует рост колоний на питательных средах, содержащих как тетрациклин, так и ампициллин
- 4) наблюдается рост колонии на селективной среде с тетрациклином, на селективной среде с ампициллином рост колонии отсутствует

#### Подзадача 4 (введите ответы)

Одним из способов оценки правильности встройки ДНК-вставки в вектор является ПЦР со специально разработанными праймерами. Температура отжига зависит от состава азотистых оснований в структуре праймера: каждая тройная водородная связь дает 4°C, а каждая двойная – 2°C. Для прямого праймера, имеющего структуру GGCTCAATGCGGAATCCT, расчетная температура отжига  $T_m$  составит \_\_\_\_\_°C.

Количество двойных водородных связей, штук.

Количество тройных водородных связей, штук.

Расчетная температура отжига  $T_m$ , °C.

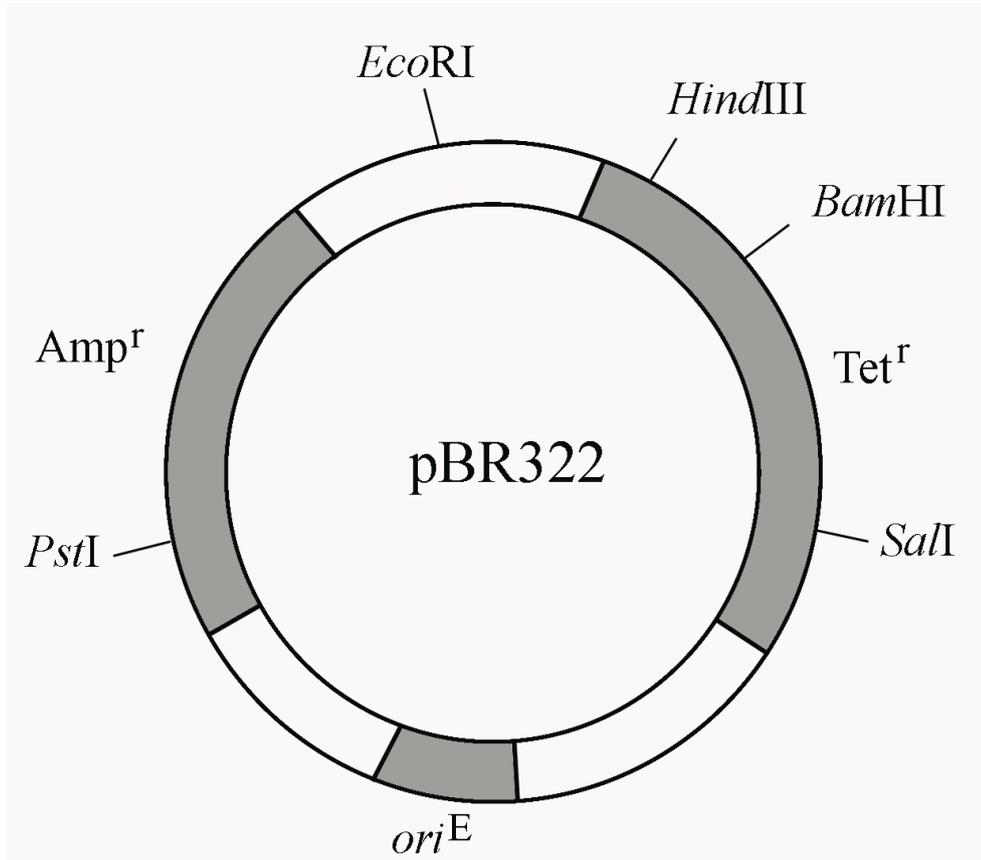
#### Подзадача 5 (укажите не менее двух вариантов ответов)

Одним из способов, обеспечивающих правильную ориентацию ДНК-вставки в плазмидном векторе, является лигирование по двум сайтам рестрикции с разными липкими концами. Для реализации данного способа при подготовке ДНК-вставки с целью клонирования в векторе pBR322 возможно введение с 3' и 5'-концов следующих комбинаций сайтов рестрикции ...

При решении задания используйте файлы 1k1\_Pril1, 1k1\_Pril2.

Варианты ответов:

- 1) G|GATCC и G|TCGAC
- 2) CTGCA|G и G|GATCC
- 3) A|AGCTT и G|GATCC
- 4) A|AGCTT и G|TCGAC
- 5) G|AATTC и A|GATCC



**Рестрикционная карта плазмиды pBR322:** *ori<sup>E</sup>* – ориджин для *E. coli*, *Amp<sup>r</sup>* – ген устойчивости к ампициллину, *Tet<sup>r</sup>* – ген устойчивости к тетрациклину, *EcoRI* и др. – сайты рестрикции.

## Характеристика некоторых рестриктаз класс II

Фермент	Сайт узнавания и гидролиза	Микроорганизм – источник фермента
<i>AluI</i>	AG CT	<i>Arthrobacter luteus</i>
<i>BamHI</i>	G GATCC	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> H
<i>BglII</i>	A GATCT	<i>Bacillus globigii</i>
<i>BspRI</i>	GG CC	<i>Bacillus sphaericus</i> R
<i>BstI</i>	G CATGC	<i>Bacillus stearothermophilus</i>
<i>EcoRI</i>	G AATTC	<i>Escherichia coli</i> RY13
<i>FseI</i>	GGCCGG CC	<i>Frankia</i> sp. Eull b
<i>HaeIII</i>	GG CC	<i>Haemophilus aegyptius</i>
<i>HindIII</i>	A AGCTT	<i>Haemophilus influenzae</i> Rd
<i>HpaII</i>	C CGG	<i>Haemophilus parainfluenzae</i>
<i>MseI</i>	T TAA	<i>Micrococcus</i> sp.
<i>NotI</i>	GC GGCCGC	<i>Nocardia otitidis-caviarum</i>
<i>PacI</i>	TTAAT TAA	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>
<i>PstI</i>	CTGCA G	<i>Providencia stuartii</i>
<i>RsaI</i>	GT CA	<i>Rhodopseudomonas sphaeroides</i>
<i>SalI</i>	G TCGAC	<i>Streptomyces albus</i>
<i>VspI</i>	AT TAAT	<i>Vibrio</i> sp.
<i>XmaI</i>	C CCGGG	<i>Xanthomonas malvacearum</i>

A – аденин, C – цитозин, G – гуанин, T – тимин. Вертикальные линии (|) указывают на место расщепления.