

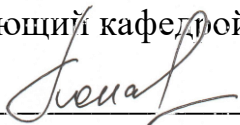
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра «Биотехнологии»

Утверждено на заседании кафедры
«Биотехнологии»
«9» февраля 2021 г., протокол №7

Заведующий кафедрой

 О.Н. Понаморёва

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Основы биотехнологии»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

с направленностью (профилем)
Экобиотехнология

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Нечаева И.А., доц., к.б.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

6 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Специфика реализации биотехнологических процессов.
2. Турбидостатный и хемостатный способ управления биотехнологическим процессом.
3. Непрерывный режим культивирования.
4. Периодический режим культивирования.
5. Перечислите и дайте характеристику системам контроля и управления биотехнологическими процессами.
6. Что происходит с бактериальной культурой на протяжении
 - лаг-фазы;
 - экспоненциальной фазы;
 - стационарной фазы;
 - фазы замедления роста?
7. Аппараты для аэробной глубинной ферментации – ферментёры с подводом энергии жидкой фазой.
8. Аппараты для аэробной глубинной ферментации – ферментёры с подводом энергии к газовой фазе.
9. Аппараты для аэробной поверхностной ферментации.
10. Аппараты для анаэробных процессов.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Центрифуги и сепараторы.
2. Оборудование для сушки готовой биотехнологической продукции.
3. Продукт – как элемент биотехнологического процесса.
4. Аппаратура для конечной стадии биотехнологического процесса. Общие сведения.
5. Оборудование для концентрирования биомассы. Выпарные плёночные аппараты.
6. Что такое периодическое культивирование?
7. Что такое культивирование с подпиткой субстрата?

8. С помощью какого лабораторного оборудования проводят периодическое культивирование?
9. Опишите этапы периодического культивирования?
10. Опишите этапы культивирования с подпиткой субстрата?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Промышленная микробиология. Получения белка микробиологическим способом – основные положения.
2. Микробиологическое получение лимонной кислоты.
3. Микробиологическое получение молочной кислоты.
4. Микробиологическое получение аминокислот.
5. Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
6. Промышленное получение антибиотиков
7. Ферментные препараты: особенности получения и применения.
8. Биотехнологическое получение витаминов.
9. Биотехнологическое получение ПАВ.
10. Биотехнологическое получение стероидных препаратов.

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Биопестициды на основе бактериальных препаратов.
2. Биопестициды на основе грибных и вирусных препаратов.
3. Биогербициды.
4. Биологические удобрения: технология получения азотных удобрений.
5. Биологические удобрения: снабжение растений фосфатами.
6. . Какие факторы могут вызывать мутации?
7. Опишите процесс конъюгации у бактерий.
8. Опишите процесс трансдукции у бактерий.
9. Из каких этапов состоит выделение ДНК из клеток бактерий?
10. На чём основан метод гель-электрофореза?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Разрушаемые полимеры – способ избавления от синтетических полимерных отходов.
2. Биопластики на основе молочной кислоты: синтез, свойства, область применения.
3. Биоразрушаемые полимеры гидроксипроизводных алкановых кислот: синтез, свойства, область применения.
4. Имобилизованные ферменты. Методы иммобилизации: включение в гели, химическая сшивка.
5. Имобилизованные ферменты. Методы иммобилизации: адсорбция.
6. Особенности процессов на основе иммобилизованных ферментов.
7. От каких параметров зависит скорость движения молекул ДНК в агарозном геле?

8. Технология генетического конструирования *in vitro*. Получение рекомбинантного инсулина.
9. Клеточная инженерия: способы обмена генетической информацией.
10. Гибридомы и гибридная технология.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

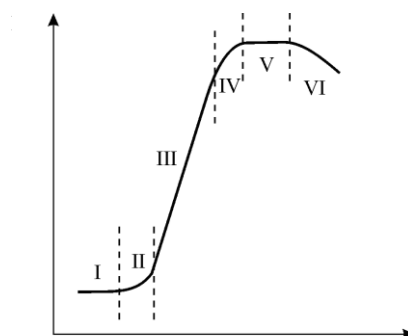
1. Из каких этапов состоит выделение ДНК из клеток бактерий?
2. С какой целью при выделении ДНК используют додецилсульфат натрия, лизоцим, хлороформ и фенол?
3. На чём основан метод гель-электрофореза?
4. Почему в УФ-лучах происходит свечение молекул ДНК?
5. Каким методом определяют содержание общего азота в бактериальной биомассе?
6. По какой формуле рассчитывают содержание белка в клетках бактерий?
7. Что такое физиологическая активность дрожжей?
8. Дайте определение "спиртовое брожение".
9. Назовите конечные продукты спиртового брожения.
10. По каким параметрам определяется физиологическая активность микробной культуры?

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

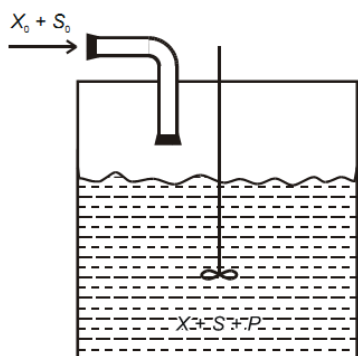
6 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

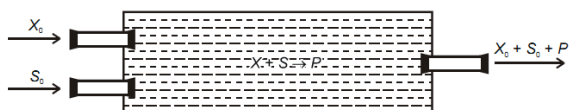
1. Принцип масштабирования применяется при:
 - а) стерилизация ферментера
 - б) выращивании посевных доз инокулята
 - в) выращивании целевого продукта
2. При периодическом способе культивирования взаимодействие микроорганизмов и субстрата происходит:
 - а) непрерывно
 - б) скачкообразно
 - в) в течение определенного периода времени
3. Напишите название стадий роста периодической культуры, изображенных на данной кривой роста:



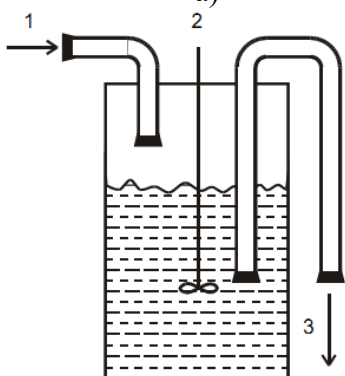
4. Выберите из приведенных изображений схему тубулярного ферментера полного вытеснения:



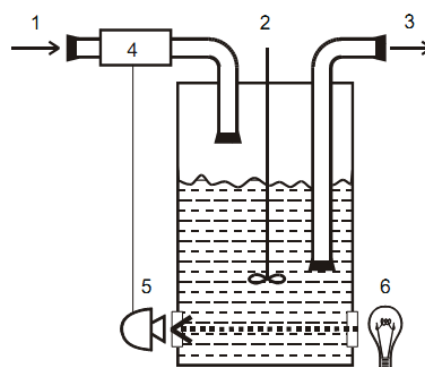
а)



б)



в)



г)

5. Турбидостатный способ контроля периодического культивирования основан на:

- а) измерении мутности входящего потока
- б) измерении мутности выходящего потока
- в) лимитировании концентрации биогенного элемента
- г) лимитировании концентрации микроэлементов

6. Системы непрерывной ферментации могут быть организованы по принципу:

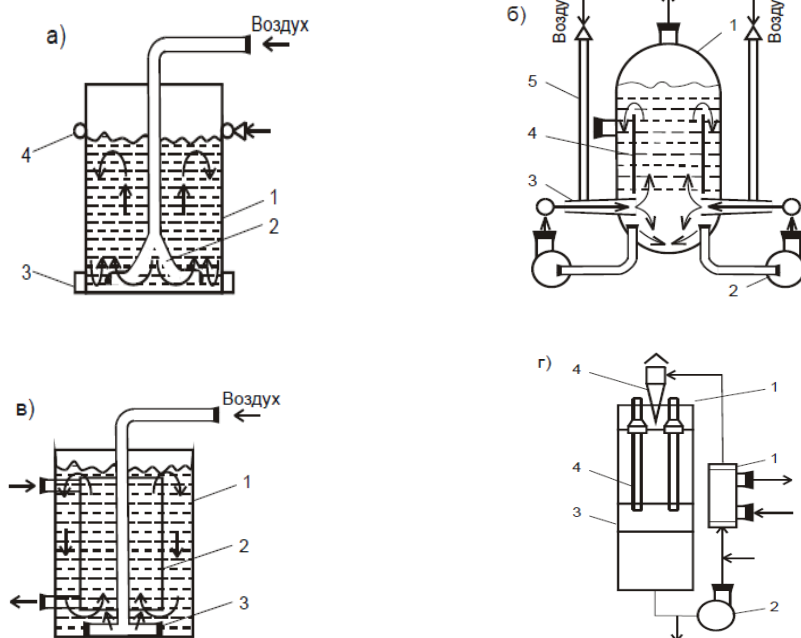
- а) неполного вытеснения
- б) полного вытеснения
- в) полного смешения

7. Хемостатный способ контроля периодического культивирования основан на:

- а) измерении мутности входящего потока
- б) измерении мутности выходящего потока
- в) лимитировании концентрации биогенного элемента
- г) лимитировании концентрации микроэлементов

8. Зависимость удельной скорости роста от концентрации субстрата описывается в соответствии с уравнением:
- а) Михаэлиса- Ментена
 - б) Моно
 - в) Моно- Иерусалимского

9. Выберите из предложенных рисунков схематическое изображение эжекционного ферментера:



10. К углеродсодержащим субстратам I поколения относятся:
- а) газообразные углеводороды, углекислый газ
 - б) жидкие углеводороды
 - в) углеводы

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Способность усваивать метанол при производстве микробного белка характерна для:
 - а) грибов р. *Aspergillus*
 - б) дрожжей р. *Hansenula*
 - в) бактерий р. *Methylomonas*
 - г) бактерий р. *Pseudomonas*
2. Усиление продукции аминокислот условиями ферментации возможно у:
 - а) аусотрофных мутантов
 - б) регуляторных мутантов
 - в) диких штаммов
3. Для промышленного получения молочной кислоты используют:
 - а) гетероферментативные молочнокислые бактерии
 - б) гомоферментативные молочнокислые бактерии
 - в) молочнокислые стрептококки

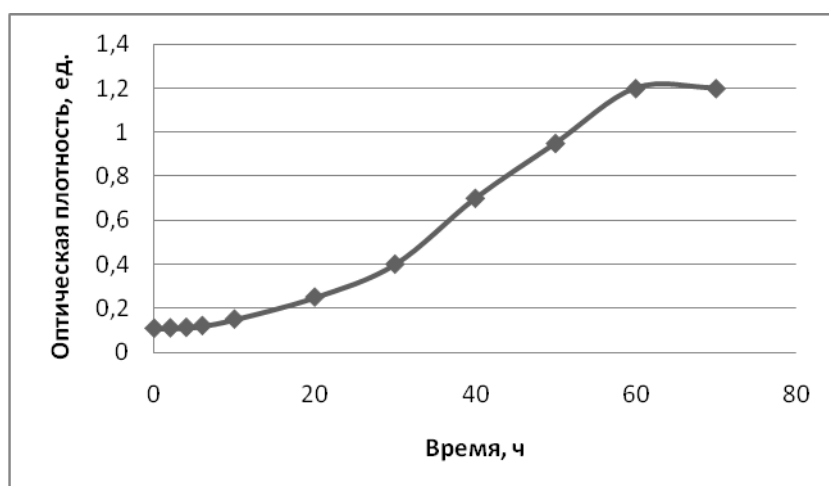
4. К углеродсодержащим субстратам II поколения относятся:
 - а) газообразные углеводороды, углекислый газ
 - б) жидкие углеводороды
 - в) углеводы
5. В микробиологическом производстве белка используют:
 - а) спиртосодержащее сырье
 - б) сахаросодержащее сырье
 - в) маслосодержащее сырье
6. Ауксотрофные мутанты - это организмы, утратившие способность к синтезу одной или нескольких:
 - а) органических кислот
 - б) нуклеиновых кислот
 - в) аминокислот
7. Биотехнологические процессы получения аминокислот реализуются в условиях:
 - а) глубинной аэробной периодической ферментации
 - б) глубинной аэробной непрерывной ферментации
 - в) поверхностной аэробной ферментации
 - г) поверхностной анаэробной ферментации
8. Получение лимонной кислоты с помощью гриба *Aspergillus niger* возможно путем:
 - а) твердофазной поверхностной ферментации
 - б) жидкофазной поверхностной ферментации
 - в) глубинной периодической аэробной ферментации
 - г) глубинной непрерывной аэробной ферментации
 - д) глубинной периодической анаэробной ферментации
9. Микробиологическим путем получают витамины:
 - а) эргостерин
 - б) D
 - в) A
 - г) B₁₂
10. Особенностью развития продуцентов антибиотиков является:
 - а) однофазность
 - б) двухфазность
 - в) трехфазность

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

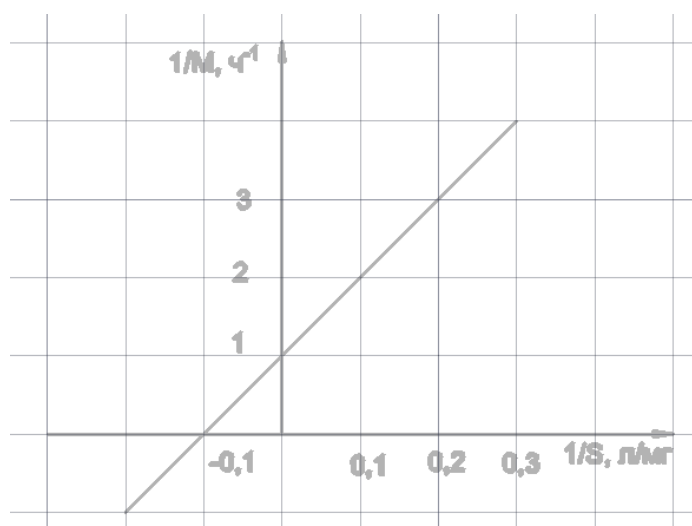
1. Выберите формулу, по которой определяется экономический коэффициент роста периодической культуры:

- а) $D = \frac{F}{\ln 2}$
- б) $g = \frac{\mu}{x} \cdot 100$
- в) $Y = \frac{s - s_0}{s_0}$

2. По данным кривой роста бактериальной культуры рассчитайте максимальную удельную скорость роста.



3. По данным графика зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата, построенного в обратных координатах, рассчитать значение константы Михаэлиса-Ментена и значение практической максимальной скорости роста.

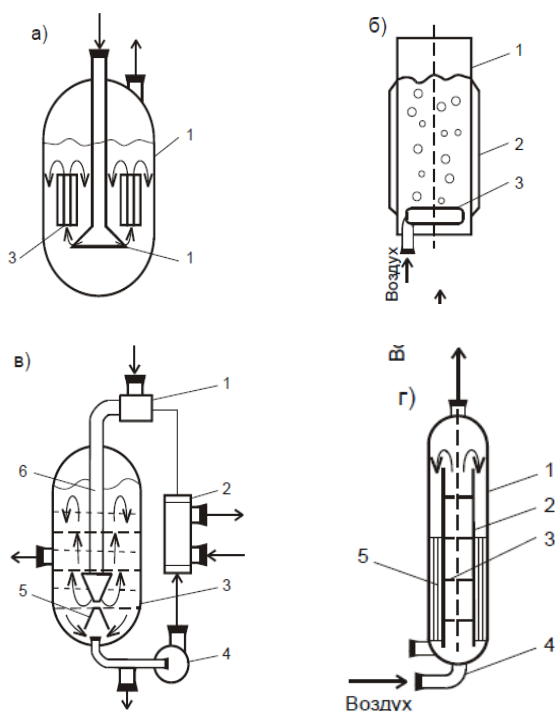


4. Установите соответствие между типом ферментера (А-Е) и способом ввода энергии для перемешивания

1. Подвод энергии газовой фазой
2. Подвод энергии жидкой фазой

- А. Барботажный
- Б. Эжекционный
- В. С самовсасывающей мешалкой
- Г. Барботажно-эрлифтный
- Д. Колоночный
- Е. Струйный

5. Выберите из предложенных рисунков схематическое изображение ферментера с самовсасывающей мешалкой:



6. Выберите стадии биотехнологического процесса, которые необходимо провести для получения антибиотика, накапливающегося внутри продуцента:

- получение инокулята из музейной культуры
- стерилизация технологического оборудования и среды
- глубинная периодическая ферментация
- внесение пеногасителя
- приготовление питательной среды
- центрифугирование
- глубинная непрерывная ферментация
- регулировка pH, T
- биологический контроль продукта
- экстракция антибиотика
- разрушение клеточной биомассы
- очистка продукта
- высушивание

7. Обоснуйте двухфазность микробиологического процесса получения органических кислот.

8. Установите правильную последовательность стадий, при которых происходит выращивание культуры в ходе периодической ферментации:

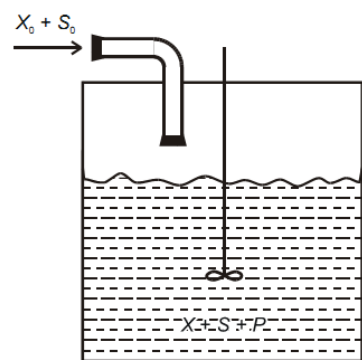
- стационарная фаза
- фаза ускорения роста
- лаг-фаза
- замедления роста
- экспоненциальная фаза
- фаза отмирания

9. Для фаз роста периодической культуры (1-6) найдите соответствие (А-Е)

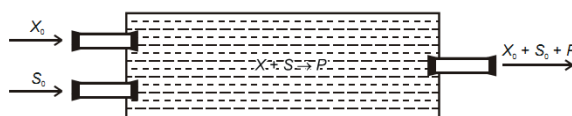
- 1) стационарная фаза
- 2) фаза ускорения роста
- 3) лаг - фаза
- 4) фаза замедления роста
- 5) экспоненциальная фаза
- 6) фаза отмирания

- А. Адаптация культуры к новой среде обитания
- Б. Начало деления клеток, увеличение общей массы популяции
- В. Рост идет с максимально возможной скоростью генетически заложенной в клетке
- Г. Рост клеток прекращается
- Д. Масса и количество всех живых клеток достигают своего максимума
- Е. Масса живых клеток уменьшается, так как запасные вещества исчерпываются.

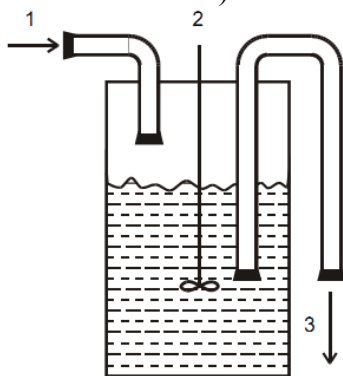
10. Выберите из приведенных изображений схему ферментера для проточного культивирования с хемостатным методом контроля:



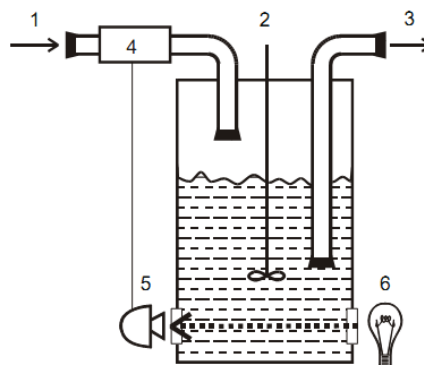
а)



б)



в)



г)

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Генетическая инженерия – это ...
2. Генетический элемент, способный к репликации, при использовании метода генного конструирования, называется:
 - а) плазмида
 - б) вектор
 - в) фаг

3. Расщепление в молекуле ДНК происходит под действием фермента:
- а) лигазы
 - б) трансферазы
 - в) эндонуклеазы
 - г) полимеразы
4. Дайте определение «компетентные клетки».
5. Передача всего набора генов вируса, приводящая к развитию фаговых частиц, называется:
- а) конъюгацией
 - б) трансформацией
 - в) трансфекцией
6. До 1980г. инсулин получали из:
- а) щитовидной железы
 - б) поджелудочного сока
 - в) поджелудочной железы
7. Мутанты – это ...
8. Гибридомы – это ...
- а) трансформированные клетки
 - б) дифференцированные клетки
 - в) гибридные клетки
9. Моноклональные антитела получают в результате:
- а) генной технологии
 - б) гибридомной технологии
 - в) антигенной технологии
10. Техника культур растительных клеток и тканей осуществляется:
- а) in vitro
 - б) In vivo
 - в) de novo

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Биологические полимеры получают из:
- а) возобновляемых ресурсов
 - б) невозобновляемых ресурсов
 - в) вторичных ресурсов
2. Биоразлагаемые пластики в природных условиях разлагаются до:
- а) гумуса
 - б) воды
 - в) углекислого газа
 - г) метана
3. Синтетические полимеры получают из:

- а) возобновляемых ресурсов
- б) невозобновляемых ресурсов
- в) вторичных ресурсов

4. Приведите примеры растительных возобновляемых материалов.
5. В каком виде полигидроксиалканоаты накапливаются в цитоплазма микроорганизмов?
6. Опишите технологию получения полимера на основе молочной кислоты.
7. Что изучает биоэнергетика?
8. Опишите технологию получения этилового спирта.
9. Какие микроорганизмы принимают участие в выщелачивании металлов? Опишите протекающие процессы.
10. Что такое конъюгация? Опишите этапы данного процесса.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Техника генетического конструирования *in vitro* включает следующие процедуры:
 - а) встраивание гена в генетический элемент, способный к репликации
 - б) введение гена, входящего в состав вектора в организм-реципиент
 - в) получение нужного гена
 - г) отбор клеток, которые приобрели желаемый ген
 Расположите вышеперечисленные процедуры в правильной последовательности.
2. Сшивание фрагментов ДНК при генном конструировании происходит под действием фрагмента:
 - а) эндонуклеазы
 - б) рестриктазы
 - в) изомеразы
 - г) лигазы
3. Каким способом невозможно получение гена при генном конструировании:
 - а) выделение из ДНК
 - б) микробиологическим синтезом
 - в) ферментным синтезом
 - г) химико-ферментным синтезом
4. В качестве векторов используют:
 - а) космиды
 - б) плазмиды
 - в) вирусы
5. Гибридная технология – это ...

- а) направление экологической биотехнологии
- б) направление клеточной инженерии
- в) направление генетической инженерии
- г) направление сельскохозяйственной биотехнологии

6. Моноклональные антитела – это ...

- а) антитела, продуцируемые потомками одной клетки
- б) антитела, продуцируемые группой клеток
- в) антитела, продуцируемые антигенами

7. Культура растительных клеток и тканей – это ...

8 Первоначально каллус состоит из:

- а) недифференцированных клеток
- б) дифференцированных клеток
- в) изолированных клеток

9. Какова роль гормонов при культивировании растительных объектов?

10. Клеточная инженерия – это ...

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Опишите схему микробиологического получения лимонной кислоты.
2. Опишите процесс культивирования метилотрофных дрожжей.
3. Опишите получение накопительной культуры бактерий-деструкторов нефти и нефтепродуктов.
4. Опишите стадии получения мембранной фракции *Gluconobacter oxydans*.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Охарактеризуйте периодическое культивирование?
2. Охарактеризуйте непрерывный процесс культивирования?
3. Опишите процесс получения каллусной ткани растений.
4. Перечислите стадии биотехнологического процесса получения сухой микробной биомассы.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе с биологическими объектами?
2. При каких условиях необходимо хранить препараты ферментов и ДНК? Почему?
3. На каких питательных средах культивируют грибы? С какой целью в среды добавляют молочную кислоту?
4. Опишите стадии микроклонального размножения растений.