


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт *Естественнонаучный*
Кафедра «*Биотехнологии*»

Утверждено на заседании кафедры
«*Биотехнологии*»
«18» января 2022г., протокол №6

Заведующий кафедрой

 _____ *О.Н.Понаморева*

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

«Биосенсоры в экологии»

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

по направлению подготовки (*специальности*)
19.03.01 Биотехнология

с направленностью (профилем): *Биотехнология*

Форма обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-22

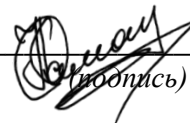
Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Каманина О.А., доцент каф БТ, к.х.н.

(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)

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

1. При потенциале поляризации $-0,7\text{В}$, который прилагается к катоду относительно анода на катоде протекает один из приведенных ниже процессов:
 - а) $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- = 4 \text{OH}^-$
 - б) $\text{Ag} + \text{Cl}^- - 1 \text{e}^- = \text{AgCl} \downarrow$
 - в) $\text{H}_2\text{O}_2 - 2 \text{e}^- = \text{O}_2 + 2 \text{H}^+$
 - г) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{e}^- = \text{H}_2\text{O} + 2 \text{H}^+$
2. Какое устройство лежит в основе биосенсора на основе метода поверхностного плазмонного резонанса?
3. В основу функционирования термометрических биосенсоров положены физико-химические преобразователи — _____ в сочетании с _____.
4. Дайте определение биотопливного элемента.
5. Что такое биосенсор? Дайте определение.
6. Биорецепторы какого типа, аффинного или каталитического являются более специфичными?
7. Какой материал является самым лучшим пьезоэлектриком?

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

1. Перечислите, возможные типы преобразователей в биосенсорах.
2. Укажите типичный диапазон измеряемых концентраций для биорецепторов гибридного типа.
3. Константа Михаэлиса – это:
 - а) максимальная скорость ферментативной реакции
 - б) скорость реакции при концентрации субстрата, равной половине исходной концентрации
 - в) концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна половине максимальной скорости
 - г) число молей субстрата, превращение которых катализирует один моль фермента за одну минуту
4. Выберите каталитические биорецепторы:
 - а) целые клетки

- б) антитела
- в) ДНК
- г) оксидоредуктазы

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

1. Дайте определения БПК-биосенсора.
2. Аналитические и метрологические характеристики биосенсора
3. Перечислите основные методы иммобилизации биоматериала на преобразователях.
4. Необратимые методы иммобилизации:
 - а) капсулирование
 - б) адсорбция
 - в) металлохилатное связывание
 - г) ковалентное связывание
 - д) сшивка
5. Предел обнаружения рассчитывается по формуле (S_r – стандартное отклонение холостого опыта, b – коэффициент чувствительности, n – число измерений):

| | |
|--|--|
| $\text{а) } C_{\min} = \frac{3 \cdot S_r}{b} \sqrt{n}$ | $\text{в) } C_{\min} = \frac{3 \cdot S_r}{b \sqrt{n}}$ |
| $\text{б) } C_{\min} = \frac{3 \cdot S_r}{b}$ | $\text{г) } C_{\min} = \frac{S_r}{b}$ |
6. Нарисуйте схему генерации сигнала в амперометрических биосенсорах второго поколения.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК 10

1. Принцип метода ферментативного определения глюкозы.
2. Принцип статистической обработки градуировочных зависимостей для амперометрического биосенсора и получения основных параметров уравнения Михаэлиса-Ментен.
3. Методика определения содержания глюкозы в крови. Принцип работы печатных электродов.

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

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

1. Дайте определение биоиндикации?
2. На какие типы разделяют биоиндикаторы в зависимости от типа ответной реакции?.
3. Средняя летальная концентрация?
 - а) содержание, при котором отмечают специфические тест-реакции или смертность тест-объектов
 - б) концентрация токсического вещества, вызывающая гибель 100 % тест-объекта при установленных условиях экспозиции в течение заданного срока наблюдений.
 - в) концентрация токсического вещества, вызывающая гибель 50 % тест-объекта при установленных условиях экспозиции в течение заданного срока наблюдений.
 - г) содержание, при котором начинается патологический процесс

4. Вставьте пропущенные слова или сочетания слов. Биорецептор — основной аналитический элемент сенсора, содержащий _____, реакция которого регистрируется _____.
5. Перечислите типы биологического распознающего элемента.
6. Перечислите способы подачи проб в биосенсорном анализе.
7. Укажите типичный диапазон измеряемых концентраций для биорецепторов аффинного типа.
8. Выберите, какая особенность характерна для измерения в случае проточного способа подачи проб:
 - а) быстрое установление стационарного состояния
 - б) стационарное состояние сохраняется в течение длительного периода времени
 - в) происходит большое разбавление пробы
 - г) концентрация в пробе практически не изменяется
9. Выберите возможные сочетания биорецептора и преобразователя:

| | |
|----------------------|------------------------|
| А) Амперометрические | а) ферменты |
| Б) Пьезоакустические | б) антитела |
| В) Термометрические | в) рецепторы |
| Г) Оптические | г) нуклеиновые кислоты |

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

1. Из приведенных ниже уравнений выберите уравнение Михаэлиса-Ментен:

| | |
|---|---|
| а) $V = \frac{V_{\max} [S]}{K_M + [S]}$ | в) $\frac{[S]}{V} = \frac{[S]}{V_{\max}} + \frac{K_M}{V_{\max}}$ |
| б) $V = V_{\max} - K_M \frac{V}{[S]}$ | г) $\frac{1}{V_{\max}} = \frac{K_M}{V_{\max}} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$ |
2. На чем основан принцип работы микробных биосенсоров, преобразователем в которых является электрод Кларка:
 - а) на изменении pH среды при добавлении субстрата к микробным клеткам
 - б) на изменении интенсивности клеточного дыхания в присутствии определяемого вещества
 - в) на увеличении концентрации кислорода в присутствии субстрата и клеток
 - г) на увеличении потока электронов от микроорганизмов к поверхности электрода посредством медиаторов электронного транспорта
3. Константа Михаэлиса – это:
 - а) максимальная скорость ферментативной реакции
 - б) скорость реакции при концентрации субстрата, равной половине исходной концентрации
 - в) концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна половине максимальной скорости
 - г) число молей субстрата, превращение которых катализирует один моль фермента за одну минуту
4. Как осуществляется транспорт электронов от биокатализатора на электрод БТЭ?
 - а) С помощью медиаторов
 - б) С помощью кислорода
 - в) С помощью наноматериалов

г) По металлическим проводам

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

1. Выберите каталитические биорецепторы:
 - а) целые клетки
 - б) антитела
 - в) ДНК
 - г) оксидоредуктазы
2. Какими характеристиками определяется чувствительность анализа.
3. Необратимые методы иммобилизации.
4. Обратимые методы иммобилизации:
 - а) капсулирование
 - б) адсорбция
 - в) металлохилатное связывание
 - г) ковалентное связывание
 - д) сшивка
5. Перечислите метрологические характеристики биосенсора
6. Дайте определение операционной стабильности биосенсора
7. При потенциале поляризации $-0,7\text{В}$, который прилагается к катоду относительно анода на катоде протекает один из приведенных ниже процессов:
 - а) $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- = 4 \text{OH}^-$
 - б) $\text{Ag} + \text{Cl}^- - 1 \text{e}^- = \text{AgCl} \downarrow$
 - в) $\text{H}_2\text{O}_2 - 2 \text{e}^- = \text{O}_2 + 2 \text{H}^+$
 - г) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{e}^- = \text{H}_2\text{O} + 2 \text{H}^+$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК 10

1. Принцип иммобилизации биоматериала методом сшивки
2. Принцип функционирования кислородного электрода
3. Принцип метода ферментатического определения глюкозы.
4. Принцип статистической обработки градуировочных зависимостей для амперометрического биосенсора и получения основных параметров уравнения Михаэлиса-Ментен.
5. Методика определения содержания глюкозы в крови. Принцип работы печатных электродов.
6. Принцип функционирования кислородного электрода Кларка
7. Принцип иммобилизации биоматериала методом адсорбции
8. Принцип иммобилизации биоматериала методом включения в гель