



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОТЕХНОЛОГИИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Профиль программы  
**«БИОТЕХНОЛОГИЯ И БИОИНЖЕНЕРИЯ»**

РАЗРАБОТЧИК

Химико-аналитический ресурсный центр

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Методы исследований в биотехнологии</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические положения, способствующие формированию системы знаний в области биоорганической химии на основе современной естественнонаучной картины мира,</li> <li>- основные принципы работы с информационными источниками,</li> <li>- методологические основы, позволяющие определить необходимые направления исследований и практических работ в области биоорганической химии,</li> <li>- методы и приемы их выполнения,</li> <li>- технологические требования к сырью, готовой продукции и к осуществлению различных процессов по получению биологически активных веществ.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания о современной естественнонаучной картине мира для установления взаимосвязи между строением биологически активных веществ, их свойствами и функциональными особенностями в живых системах,</li> <li>- находить в первичных и вторичных источниках научно-технической информации физико-химические свойства веществ, методики их получения, выделения, очистки и идентификации,</li> <li>- выбирать методы и приемы экспериментальной работы с биологически активными веществами, в том числе позволяющие проводить модификацию существующих и разработку новых способов их создания.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- навыками выполнения экспериментальных работ в области химии биологически активных веществ с применением арсенала современных методов и подходов, - навыками воспроизведения методик, масштабирования, первичного планирования химического и биотехнологического эксперимента, - навыками анализа свойств биологически активных веществ, исходя из организации их структуры, выбора необходимых методов их исследования и постановки экспериментальных задач, направленных на их получение, модификацию, использование в других практических работах.

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	<b>2</b> <b>0-40%</b>	<b>3</b> <b>41-60%</b>	<b>4</b> <b>61-80 %</b>	<b>5</b> <b>81-100 %</b>
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно	Обладает минимальным набором знаний, необходимых,	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	мым для системного взгляда на изучаемый объект		
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-7: СПОСОБЕН ПРОВОДИТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПО ЗАДАННОЙ МЕТОДИКЕ, НАБЛЮДЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ, ОБРАБАТЫВАТЬ И ИНТЕРПРЕТИРОВАТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ, ПРИМЕНЯЯ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, ФИЗИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

**Задания открытого типа:**

1. Молярная электрическая проводимость с увеличением концентрации раствора электролита:

\_\_\_\_\_

**Ответ: уменьшается**

2. Укажите, какая величина, измеряемая по вольтамперограмме, зависит от содержания анализируемого вещества (его массы или концентрации): \_\_\_\_\_.

**Ответ: потенциал**

3. В методе потенциометрии величиной, измеряемой экспериментально, является:

\_\_\_\_\_.

**Ответ: потенциал**

4. Метод вольтамперометрии основан на прямо пропорциональной зависимости между концентрацией вещества и \_\_\_\_\_.

**Ответ: сила тока**

5. Укажите, какая величина, измеряемая по вольтамперограмме, характеризует качественный состав анализируемого вещества \_\_\_\_\_.

**Ответ: сила тока**

6. Основным недостатком твёрдых электродов (платинового и графитовых) является \_\_\_\_\_.

**Ответ: протекание побочных реакций**

7. В соответствии с действующими в Российской Федерации ГОСТами на пищевые продукты полярография – это метод анализа, который должен использоваться для определения:

\_\_\_\_\_.

**Ответ: углеводов**

8. К мембранным ионоселективным электродам относится \_\_\_\_\_ электрод

**Ответ: ионоселективный**

9. pH-метр – это прибор, используемый в методе анализа, который называется: \_\_\_\_\_.

**Ответ: pH-метрия**

10. Молярный коэффициент поглощения не зависит от: \_\_\_\_\_.

**Ответ: концентрации и толщины поглощающего слоя**

11. Показателем преломления называют отношение синуса угла падения к синусу угла: \_\_\_\_\_.

**Ответ: преломления**

12. Метод анализа, в основе которого используется способность электромагнитного излучения вызывать свечение исследуемого объекта, называют: \_\_\_\_\_.

**Ответ: спектроскопия**

13. Оптическая плотность раствора зависит от концентрации и: \_\_\_\_\_.

**Ответ: толщины слоя вещества**

14. Зависимость показателя преломления от концентрации растворённого вещества выражается уравнением: \_\_\_\_\_.

**Ответ: закон преломления**

15. Рефрактометрический метод анализа основан на измерении: \_\_\_\_\_.

**Ответ: показателя преломления**

16. Единицы измерения оптической плотности раствора: \_\_\_\_\_.

**Ответ: беллы**

17. Качественный люминесцентный анализ основан на изучении: \_\_\_\_\_.

**Ответ: квантового выхода молекул**

18. Косвенные оптические методы анализа основаны на использовании зависимости интенсивности аналитического сигнала от: \_\_\_\_\_.

**Ответ: физических свойств веществ**

19. Атомный эмиссионный анализ используют для определения: \_\_\_\_\_.

**Ответ: элементов и примесей**

20. Разделение веществ в гель-хроматографии основано на различии: \_\_\_\_\_.

**Ответ: в молекулярных весах ее компонентов**

21. Качественной характеристикой вещества в жидкостной хроматографии является \_\_\_\_\_.

**Ответ: качественный анализ**

22. Подвижная фаза, содержащая разделённые компоненты, называется: \_\_\_\_\_.

**Ответ: элюат**

23. Метод разделения и концентрирования веществ, основанный на различном распределении компонентов смеси между двумя жидкими несмешивающимися фазами, называют: \_\_\_\_\_.

**Ответ: хроматография**

**Задания закрытого типа:**

1. Способ, которым подбираются светофильтры:

1. светофильтр выбирается таким же, каким является цвет раствора

**2. светофильтр выбирается так, чтобы его цвет не был дополнительным к цвету раствора**

**3. светофильтр выбирается так, чтобы область максимального пропускания светофильтра совпала с областью максимального поглощения раствора**

4. светофильтр выбирается так, чтобы область максимального пропускания светофильтра совпала с областью максимального пропускания раствора

2. Сообщите, существование возможность фотометрическими методами точно определять окрашенные комплексные соединения любых концентраций

**1. можно, так как вещества поглощают в определенной части спектра**

**2. можно, но при очень больших концентрациях возможно отклонение от закона Бугера-Ламберта- Бера из-за изменения коэффициента преломления**

3. невозможно, так как интервал значений абсорбционности и пропускания, в котором эти величины можно измерить с достаточной точностью, ограничен

4. можно по уравнению Максвелла

3. Назовите преимущества спектрофотометрических методов анализа

**1. в них не проявляется ошибка за счет выцветания окраски**

2. они дают возможность исследовать бесцветные растворы

3. для них не требуется соблюдение закона Бугера- Ламберта- Бера

**4. они дают возможность исследовать смеси окрашенных веществ**

4. Назовите виды зависимости абсорбционности от концентрации имеет место при условии подчинения поглощения света раствором закону Бугера -Ламберта - Бера
- 1. зависимость, соответствующая спектру поглощения**
  - 2. прямолинейная**
  - 3. криволинейная**
  4. с отклонением от прямолинейности (выпуклая, вогнутая)
5. Назовите причину использования волновых чисел для характеристики определенного участка спектра
- 1. потому что частота является величиной, обратной длине волны;**
  - 2. потому что волновое число является величиной, обратной длине волны;**
  3. потому что длина волны зависит от показателя преломления среды, а частота и волновое число не зависят от рефракции среды.
  4. потому что длина волны не зависит от показателя преломления среды, а частота и волновое число не зависят от рефракции среды
6. Назовите области поглощения (пропускания), когда относительная ошибка измерения абсорбционности (пропускания) составляет 2 %
1. в области поглощения от 0,1 до 1,0
  - 2. в области пропускания от 5 до 95 %**
  3. в области поглощения от 0 до 2,0
  - 4. в области пропускания от 20 до 60 %**
7. Назовите процесс, которым обусловлена оптическая активность вещества в растворе
- 1. образованием в растворе оптически активных ионов**
  - 2. особенностями строения молекулы или иона вещества**
  3. реакцией взаимодействия вещества с растворителем
  4. особенностями взаимодействия вещества с растворителем

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Методы исследований в биотехнологии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (профиль «Биотехнология и биоинженерия»).

Преподаватель-разработчик - Ульрих Е.В., профессор, д.т.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании химико-аналитического ресурсного центра (протокол №2 от 27.08.2024 г.).

Директор ХАРЦ



Е.В. Ульрих