

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

 И.А. Курзина

« 05 » 11 2024 г.

Оценочные материалы по дисциплине

**Биотехнологические основы  
переработки сырья**

по направлению подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Молекулярная инженерия»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.А. Курзина

Председатель УМК

 Г.А. Воронова

## 1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-2– Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.4. Применяет методы входного контроля сырья и материалов и контроля качества выпускаемой продукции.

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Элементы текущего контроля:

- тест;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- домашняя работа.

### 2.1. Тест №1 (ИПК-2.4)

1. Расположите в правильной последовательности этапы количественного определения полисахаридов гравиметрическим методом:

- А) осаждение полисахаридов из водного извлечения 95% спиртом;
- Б) экстракция полисахаридов водой;
- В) высушивание осадка и доведение его до постоянной массы.

2. Количественный метод определения жира в растительном сырье по методу Сокслета заключается в:

- А) том, что о массе жирного масла судят по убыли массы навески сырья после обработки органическим растворителем;
- Б) определении массы жирного масла после отгона органического растворителя.

3. Соотнесите метод определения эфирного масла и его суть:

Метод	Суть
А. метод Клавенджера (с изменениями)	1. эфирное масло имеет плотность меньше 1 и не растворяется в воде
Б. метод Клавенджера	
В. метод ГФ	2. эфирное масло, которое претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает и имеет плотность близкую к единице
Г. метод Гинзберга	

4. Метод анализа сырья, содержащего сапонины:

- А) титриметрия;
- Б) гравиметрия;
- В) реакция пенообразования.

5. Какой метод количественного определения НЕ используется для анализа

фенолов:

- А) гравиметрический;
- Б) титриметрический (йодометрия);
- В) потенциометрический;
- Г) спектрофотометрический.

Результаты теста определяются оценками «зачтено» и «не зачтено». «Зачёт» ставится в случае правильного выполнения 60% заданий.

## **2.2. Лабораторные работы (ИПК-2.4)**

**Тематики лабораторных работ:**

1. Анализ лекарственного препарата (фармакопейный анализ).
2. Лабораторные способы получения эфирных масел.
3. Методы разделения экстрактивных веществ методом газовой хроматографии.
4. Анализ эфирных масел методом газовой хроматографии и газовой хромато-масс-спектрометрии.
5. Методы разделения экстрактивных веществ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
6. Способы определения влажности растительного сырья физико-химическими и химическими методами.

После завершения работы необходимо представить преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы. Отчет необходимо напечатать шрифтом Times New Roman 14. После этого студент отвечает на контрольные вопросы.

*Критерии оценивания:*

- Правильность формулировки выводов – 5 б.
- Точность и аккуратность выполнения всех записей и рисунков – 2 б.
- Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ – 3 б.

## **2.3. Контрольные работы (ИПК-2.4)**

**Пример билета:**

1. Требования к растительному сырью для получения БАВ
2. Виды БАВ и препаратов на их основе, получаемых из растительного сырья
3. Технологические схемы получения БАВ из растительного сырья (эфирные масла, флавоноиды, терпены, гликозиды, сапонины, алкалоиды, витамины)

*Критерии оценивания:*

- Правильность формулировок – 5 б.
- Полнота ответа – 5 б.

## **2.4. Домашние задания (ИПК-2.4)**

**Тематики:**

1. Теоретические основы процесса экстрагирования
2. Основные методы экстрагирования. Технология получения экстрактов.
3. Перегонка с водяным паром. Получение эфирных масел.
4. Технология получения максимально очищенных экстракционных препаратов и препаратов индивидуальных веществ.
5. Методы качественного анализа биологически активных соединений.
6. Методы количественного анализа биологически активных соединений.

По итогам работы студента на семинарском занятии преподаватель выставляет полученную студентом сумму баллов, максимальное значение которой определено в рейтинг-плане дисциплины.

*Критерии оценивания:*

Ответы на вопросы задания – 5 б.

Правильность формулировки выводов – 5 б.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Зачет** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну практическую задачу, проверяющих ИПК-2.4. Продолжительность зачета 2 часа.

Перечень теоретических вопросов

1. Виды экстрагирования. Основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования.

2. Методы экстрагирования: мацерация и ремацерация. Аппаратурное оформление процессов.

3. Методы экстрагирования: перколяция и реперколяция. Аппаратурное оформление процессов.

4. Интенсификация процессов экстрагирования.

5. Технология получения экстрактов.

6. Аппаратурное оформление технологии получения эфирных масел.

7. Технология получения максимально очищенных экстракционных препаратов и препаратов индивидуальных веществ. Основные классы индивидуальных веществ.

8. Особенности выделения алкалоидов, флавоноидов, сердечных гликозидов, кумаринов, хромонов, стероидных сапонинов.

9. Качественный элементный анализ органического вещества.

10. Качественный функциональный анализ органического вещества.

11. Основные принципы количественного химического анализа.

12. Теоретические основы титриметрических методов анализа.

13. Особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой.

Стадии экстрагирования.

14. Основные стадии технологии получения экстрактов.

15. Использование процесса перегонки с водяным паром для извлечения биологически активных веществ из растительного сырья, содержащего эфирные масла.

16. Реагенты для качественного анализа.

17. Методы определения количества анализируемых веществ, в основе которых лежит протекание химических реакций между определяемым веществом и реагентом с известной концентрацией.

Перечень задач:

1. Функциональный анализ фенолов, спиртов.

2. Качественные реакции на азотсодержащие соединения.

3. Способы выражения концентраций.

4. Формулы для расчета количественных результатов, полученных методами прямого, обратного и заместительного титрования.

5. Расчет погрешности в количественном определении.

6. Анализ лекарственного препарата (фармакопейный анализ).

7. Установка для получения кофеина.

8. Установка для получения L-ментола.

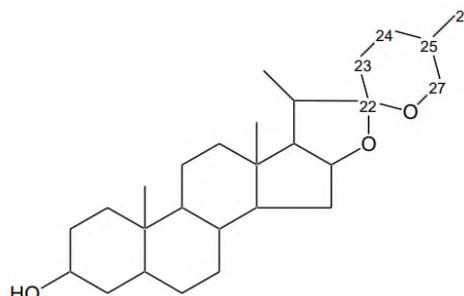
9. Получение хлорофилл-каротиновой пасты.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» и «незачтено». «Зачёт» ставится в случае выполнения 60% от заданий билета.

**4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

**Примеры тестовых вопросов (ИПК-2.4.):**

- Способы экстрагирования
  - а) холодное экстрагирование водой и органическими растворителями, горячее экстрагирование теми же жидкостями, экстрагирование расплавами твердых органических веществ**
  - б) горячее экстрагирование водой и органическими растворителями, экстрагирование расплавами твердых органических веществ
  - в) холодное экстрагирование водой и органическими растворителями, горячее экстрагирование теми же жидкостями
- Разъединение растительных или животных клеток в тканях-это
  - а) ремацерация
  - б) мацерация**
  - в) перколяция
- Стероидные сапонины являются производными ...
  - а) циклопентанопергидрофенантрена**
  - б) циклопентанопергида
  - в) гидрофенантрена



4. Что изображено на схеме
- а) сапонин диосцин
  - б) стероидный сапогенин «нормального» ряда
  - в) стероидный сапогенин «изоряда»**

5. Теория, описывающая возникновение бесконечных связанных структур (кластеров), состоящих из отдельных элементов носит название...
- а) теория узлов
  - б) теория Льюиса
  - в) теория перколяции**

**Примеры теоретических вопросов (ИПК-2.4.):**

- Какие экологические и экономические проблемы связаны с утилизацией отходов пищевой промышленности?
- Опишите примеры успешного внедрения биотехнологических процессов в переработке отходов в России или за рубежом.
- Какие актуальные проблемы и перспективы развития биотехнологической переработки сырья в России?

4. Какие новые технологии и методы можно использовать для повышения эффективности и экологичности биотехнологических процессов?

#### **Информация о разработчиках**

Рощин Виктор Иванович, д.х.н. профессор, заведующий кафедры технологии лесохимических продуктов, химии древесины и биотехнологии, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет.