

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

**Химия биологически активных веществ**

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:

– ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1. Демонстрирует способность применять законы математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи при решении поставленной задачи.

ИОПК 1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных.

ИПК 2.1. Применяет методы управления отдельными стадиями биотехнологических процессов.

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

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тестирование
- отчет по лабораторным работам
- индивидуальное задание

### **2.1. Тест (ИУК-6.3.)**

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                          |  |
| Г. метод Гинзберга                   | 2. эфирное масло, которое претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает и имеет плотность близкую к единице |

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.

*Критерии оценивания:*

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

«Не зачтено» ставится в случае выполнения менее 60% тестовых заданий.

## **2.2. Лабораторные работы (ИУК-6.3.)**

**Тематика лабораторных работ:**

1. Качественные реакции на азотсодержащие соединения.
2. Анализ лекарственного препарата (фармакопейный анализ).
3. Лабораторные способы получения эфирных масел.
4. Методы разделения экстрактивных веществ.
5. Способы определения влажности растительного сырья.

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. По итогам преподаватель выставляет полученную студентом сумму баллов, максимальное значение которой определено в рейтинг-плане дисциплины.

*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. Индивидуальные задания (ИУК-6.3.)**

Тематика:

Использование перколяции при выделении биологически активных веществ из растительного сырья.

Получение флавоноидов.

Получение кумаринов.

Получение сердечных гликозидов из природного сырья.

Получение тритерпеновых сапонинов.

Получение глицирризиновой кислоты из растительного сырья.

Выделение эфирных масел из растительного сырья

Использование мацерации при выделении биологически активных веществ из растительного сырья.

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. По итогам 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 – 4 б.

Точность и аккуратность выполнения всех записей и рисунков – 1 б.

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

**Экзамен** проводится в письменной устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность письменной части экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой один вопрос, проверяющий ИУК-6.3. Ответ на вопрос первой части даётся в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИУК-6.3. Ответ на вопрос второй части даётся в развернутой форме.

Третья часть содержит один вопрос, проверяющих ИУК-6.3. и оформленные в виде практических задач. Ответы на вопросы третьей части предполагают выбор технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Органы растений. Поперечный срез ствола.
2. Классификация растений.
3. Клеточная стенка древесных растений. Строение хвои.
4. Основные классы биологически активных веществ растений.
5. Классификация терпеноидов.
6. Методы выделения биологически активных веществ из растительного сырья.
7. Методы определения основных групп биологически активных соединений в экстрактах растений.
8. Биосинтез терпеноидов растительной клетки.
9. Биосинтез терпеноидов эфирных масел.
10. Биосинтез тритерпеноидов и стероидов.
11. Промышленные способы выделения БАВ.
12. БАВ для медицины, ветеринарии и сельского хозяйства.
13. БАДы в пище и лечебной косметике.
14. Качественный элементный анализ органического вещества.
15. Качественный функциональный анализ органического вещества.
16. Основные принципы количественного химического анализа.
17. Теоретические основы титриметрических методов анализа.

Примеры 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. Суть работы аппарата Сокслета.
8. Лабораторные способы получения эфирных масел.
9. Методы разделения экстрактивных веществ.
10. Способы определения влажности растительного сырья.
12. Аппаратурное оформление установки для получения эфирных масел/экстрактивных веществ.

13. Техника безопасности при работе с легко летучими органическими растворителями.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Студент имеет право проходить промежуточную аттестацию при наличии допуска по данному курсу, который получает по результатам посещения лекций и практических занятий. Оценка «отлично» ставится в случае выполнения всех заданий билета и ответа на дополнительные вопросы, оценка «хорошо» допускает отсутствие ответа на одну из трёх частей билета, оценка «удовлетворительно» ставится в случае полного ответа на один вопрос и частичный ответ на оставшиеся два вопроса, оценка «неудовлетворительно» ставится в случае полного невыполнения частей билета.

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

##### **Примеры теоретических вопросов (ИУК-6.3.):**

1. Синтез лекарственных веществ алифатического, алициклического и ароматического рядов, гетероциклических лекарственных средств.
2. Формулы для расчета количественных результатов, полученных методами прямого, обратного и заместительного титрования.
3. Пестициды в современном сельском хозяйстве
4. Основные классы биологически активных веществ растений.
5. Классификация, химический состав, строение и уничтожение отравляющих веществ.
6. Получение кумаринов.
7. Создание органических лекарственных препаратов, связь между их строением и биологической активностью.
8. Суть работы аппарата Сокслета.
9. Липиды, классификация, биологическая роль. Простые липиды. Сложные липиды. Липолиз.
10. Предмет и задачи химии биологически активных веществ.

##### **Информация о разработчиках**

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