

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

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Института «Умные  
материалы и технологии»  
И.А. Курзина

Оценочные материалы по дисциплине

**Химия биологически активных веществ**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная  
инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер**

Год приема

**2024**

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 формулировать и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественных, математических и технических наук, с учетом требований законодательства.

– ОПК-2. Способен подготовить и представить результаты выполненной работы и исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.2. Умеет анализировать исходные данные в профессиональных задачах на основе знаний естественных, математических и технических наук, нормативов, регулирующих научную и производственную деятельность.

РООПК-2.1. Знает методы обработки, анализа и обобщения научно-технической информации и результатов работы, исследования. Основные требования к представлению результатов выполненной работы, исследования в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов.

РОПК-2.1. Знает существующие подходы к решению профессиональных задач, в том числе на основе математических методов и моделей.

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

Элементы текущего контроля:

- тест;
- отчет по лабораторной работе;
- индивидуальные домашние задания.

### **2.1. Тестовые задания (РООПК-1.2, РООПК-2.1)**

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.

*Критерии оценивания:*

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

## **2.2. Лабораторные работы (РООПК-1.2, РООПК-2.1)**

- 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. Индивидуальное домашнее задание (РООПК-1.2, РООПК-2.1, РОПК-2.1)**

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 РООПК-1.2. Ответ на вопрос первой части даётся в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий РООПК-2.1. Ответ на вопрос второй части даётся в развернутой форме.

Третья часть содержит один вопрос, проверяющий РОПК-2.1 и оформленные в виде практических задач. Ответы на вопросы третьей части предполагают выбор технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач

#### **3.1 Примеры экзаменационных билетов**

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 стериннов.
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)**

##### **Тестовые вопросы (РООПК-2.1.)**

1. Какой орган растения отвечает за фотосинтез?
  - + А. Лист
  - Б. Корень
  - В. Стебель
  - Г. Цветок
2. Какой орган растения служит для поглощения воды и минералов из почвы?
  - + А. Корень
  - Б. Лист
  - В. Стебель
  - Г. Плод
3. Какой класс соединений включает флавоноиды?
  - + А. Полифенолы
  - Б. Алкалоиды
  - В. Стероиды
  - Г. Гликозиды
4. Какой из следующих классов соединений отвечает за защитные свойства растений?
  - + А. Алкалоиды
  - Б. Углеводы
  - В. Белки
  - Г. Жиры
5. Какой метод используется для извлечения активных веществ с помощью растворителей?
  - + А. Экстракция
  - Б. Дистилляция
  - В. Фильтрация
  - Г. Хроматография
6. Какой метод позволяет отделить фракции веществ по их молекулярному весу?
  - + А. Хроматография
  - Б. Кристаллизация
  - В. Сублимация
  - Г. Реакция окисления
7. Какой из природных соединений синтезируется из аминокислот?
  - + А. Алкалоиды
  - Б. Фенолы
  - В. Углеводы
  - Г. Теноты

8. Какой природный источник используется для получения морфиноподобных веществ?
- + А. Опийный мак
  - Б. Мелисса
  - В. Зверобой
  - Г. Шалфей
9. Какой метод позволяет обнаружить наличие определённых химических соединений?
- + А. Тонкослойная хроматография
  - Б. Спектроскопия
  - В. Кулонометрия
  - Г. Гравиметрия
10. Какой метод анализирует состав вещества через его цветовые реакции?
- + А. Реакция с реагентами
  - Б. Хроматография
  - В. Спектрометрия
  - Г. Масс-спектрометрия
11. Какой метод подразумевает использование стандартных растворов для определения концентрации вещества?
- + А. Титрование
  - Б. Гравиметрия
  - В. Спектрометрия
  - Г. Хроматография
12. Какой метод позволяет измерять количество вещества по светопоглощению?
- + А. Спектрофотометрия
  - Б. Хроматография
  - В. Электрофорез
  - Г. Полярография
13. Какой метод используется для массового производства активных веществ из растений?
- + А. Культивирование растений
  - Б. Ручной сбор
  - В. Продукция удобрений
  - Г. Генные модификации
14. Какой подход используется для оптимизации производства биологически активных веществ?
- + А. Стандартизация технологий
  - Б. Ручной сбор урожая
  - В. Использование только одного метода экстракции
  - Г. Молекулярное рисование
15. Какое из следующих веществ является примером терпеноида, используемого в медицине?
- + А. Ментол
  - Б. Витамин С
  - В. Молочная кислота
  - Г. Глюкоза
16. Какое отличие характерно для стероидов в медицинском применении?
- + А. Противовоспалительное действие
  - Б. Антибактериальная активность
  - В. Антиоксидантные свойства
  - Г. Пребиотическое действие

**Информация о разработчиках**  
Раза Мохсин, аспирант ХФ ТГУ