

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

Химия природных соединений

по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Химия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

В.В. Шелковников

Председатель УМК

В.В. Шелковников

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.

ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК 2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ИОПК 4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

ИПК 1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.

ИПК 2.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме.

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

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа.

Тест (ИОПК 1.3)

1. Предметом изучения химии любых природных соединений является:

- 1) синтез соединений
- 2) установление тонкой химической структуры соединений
- 3) химические свойства каждой группы соединений
- 4) определение количественного содержания основных групп БАВ
- 5) промышленный регламент

2. Бинарная номенклатура это...

- 1) название типа и рода организмов двумя латинскими словами в международной научной классификации
- 2) название семейств и видов организмов в международной научной классификации двумя латинскими словами
- 3) название видов организма двумя латинскими словами в международной научной классификации
- 4) название отрядов и семейств организмов двумя латинскими словами в международной научной классификации

3. Функции митохондрий в клетке

- 1) расщеплении биополимеров до мономеров
- 2) расщеплении молекул глюкозы до пировиноградной кислоты
- 3) запасании энергии в молекулах АТФ
- 4) образовании воды при участии атмосферного кислорода

4. Назовите соединения, являющиеся запасными веществами растения

- 1) целлюлоза
- 2) рибосомы
- 3) крахмал
- 4) инулин
- 5) диктиосомы

5.  $R_f$  в методе ТСХ является

- 1) отношение расстояния, пройденного растворителем к расстоянию, пройденного исследуемым веществом
- 2) характеристикой физических свойств растворителя
- 3) количественной характеристикой исследуемого вещества
- 4) отношению расстояния, пройденного исследуемым веществом, к расстоянию, пройденному растворителем
- 5) отношению расстояния, пройденного исследуемым веществом, к расстоянию, пройденному стандартным веществом

6. Способы обнаружения веществ на хроматографической пластинке

- 1) просмотр в УФ-свете
- 2) опрыскивание соответствующим реагентом-детектором
- 3) обработка парами йода в закрытом сосуде
- 4) опрыскивание водой

7. Метод получения эфирных масел, на котором основано их количественное определение в лекарственном растительном сырье в соответствии с НД

- 1) растворение в органических растворителях с последующей отгонкой растворителя
- 2) анфлераж
- 3) перегонка с водяным паром
- 4) поглощение адсорбентом

8. Отметьте реактивы для качественных реакций на дубильные вещества

- 1) раствор желатина 1%
- 2) Судана III
- 3) метиленовая синь
- 4) соли железа (III)
- 5) пикриновая кислота 1%

9. Высокмолекулярные углеводы, природные полимеры, построенные из разнообразных моно- и олигосахаридов в различных сочетаниях и количествах. Это...

- 1) флавоноиды
- 2) кумарины
- 3) полисахариды
- 4) дубильные вещества
- 5) антрагликозиды

Ключи: 1 - 1,2,3,4; 2 - 3; 3 - 3; 4 - 3,4; 5 - 4; 6 - 1,2,3; 7 - 3; 8 - 1,4; 9 - 3.

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на 70% вопросов.

Контрольная работа (РООПК 1.1).

Проводится после окончания блока лекций по материалам лекций. Включает блок тестов (см выше) и теоретических вопросов. Примерный перечень представлен ниже.

Перечень теоретических вопросов:

Лекарственные растения и животные - источники биологически активных веществ (БАВ). Классификация БАВ.

Основные приемы заготовки ЛРС.

ЛРС животного происхождения.

Биосинтез терпеноидов в растениях

Биосинтез флавоноидов в растениях.

Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

Основы экстрагирования. Методы экстрагирования.

Качественный и количественный анализ дубильных веществ в растительных объектах.

Методы хроматографического анализа лекарственного растительного сырья.

Контрольная работа оценивается «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в изложении и использовании учебно-программного материала.

– Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, демонстрирующим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

– Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

– Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий / повторного обучения по соответствующей дисциплине.

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

Зачет с оценкой в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первая и вторая часть представляет собой один вопрос, проверяющий ИОПК 2.2. Ответ на вопрос первой части даётся в развернутой форме.

Третья часть содержит один вопрос, в виде практической задачи, проверяющий ИОПК 1.3, 4.3, ИПК 1.2, 2.2. Ответы на вопросы третьей части предполагают выбор технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Классификация растений.
2. Основные классы биологически активных веществ растений.
3. Классификация терпеноидов.

4. Методы выделения биологически активных веществ из растительного сырья.
5. Методы определения основных групп биологически активных соединений в экстрактах растений.
6. Биосинтез терпеноидов растительной клетки.
7. Биосинтез терпеноидов эфирных масел.
8. Биосинтез тритерпеноидов и стероидов.
9. Промышленные способы выделения БАВ.
10. БАВ для медицины, ветеринарии и сельского хозяйства.
11. БАДы в пище и лечебной косметике.

Примеры практических заданий:

1. Объясните суть работы аппарата Сокслета.
2. Методы разделения экстрактивных веществ.
3. Способы определения влажности растительного сырья.
4. Аппаратурное оформление установки для получения эфирных масел/экстрактивных веществ.
5. Техника безопасности при работе с легко летучими органическими растворителями.

Примеры экзаменационных билетов

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в полном объеме содержатся на кафедре химии природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ ТГУ.

Билет №1

1. Использование БАВ в пищевой и косметической промышленности.
2. Биосинтез терпеноидов растительной клетки.
3. Объясните суть работы аппарата Сокслета.

Билет №2

1. Классификация растений.
2. Биосинтез терпеноидов эфирных масел.
3. Лабораторные способы получения эфирных масел.

Билет №3

1. Биологически активные соединения из сырья животного происхождения. Классификация, физико-химические свойства, применение в медицине.
2. Биосинтез тритерпеноидов и стероидов.
3. Методы разделения экстрактивных веществ.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в изложении и использовании учебно-программного материала.

– Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, демонстрирующим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

– Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

– Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий / повторного обучения по соответствующей дисциплине.

Студент имеет право проходить промежуточную аттестацию при наличии допуска по данному курсу.

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

Тест

Хроматографией называется процесс (ИОПК 1.3):

1. осаждения веществ между двумя контактирующими фазами
2. измерения светопоглощения между двумя контактирующими фазами
3. разделения смесей веществ между двумя контактирующими фазами
4. выделения веществ, возгоняемых при нагревании

Растительные масла из лекарственного растительного сырья получают (ИОПК 2.2):

1. методом гравиметрии
2. методом прессования
3. методом спектроскопии
4. методом хроматографии

Полисахариды из растительного сырья извлекают (ИОПК 2.2):

1. хлороформом
2. этиловым спиртом
3. водой
4. кислотой

Метод получения эфирных масел, на котором основано их количественное определение в лекарственном растительном сырье в соответствии с НД (ИОПК 2.2)

- 1) растворение в органических растворителях с последующей отгонкой растворителя
- 2) анфлераж
- 3) перегонка с водяным паром
- поглощение адсорбентом

$R_f$  в методе ТСХ является (ИОПК 2.2)

- 1) отношение расстояния, пройденного растворителем к расстоянию, пройденного исследуемым веществом
- 2) характеристикой физических свойств растворителя
- 3) количественной характеристикой исследуемого вещества
- 4) отношение расстояния, пройденного исследуемым веществом, к расстоянию, пройденному растворителем
- 5) отношение расстояния, пройденного исследуемым веществом, к расстоянию, пройденному стандартным веществом

Ключи: 1 - 3, 2 - 2, 3 - 2, 4 - 3, 5 - 4.

Теоретические вопросы (ИОПК 1.3, 2.2, ИПК 1.2, 2.2.):

1. Методы выделения биологически активных веществ из растительного сырья.

Ответ должен содержать определение понятия "биологически активные вещества", источники их получения, методы их исследования с пояснением на чем основаны тот или иной метод, а также примеры выделения подобных веществ из растений.

### **Информация о разработчиках**

Андреева Валерия Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент, кафедра кафедры химии природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ХФ ТГУ, доцент.