

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана химического факультета  
А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

**Исследования и анализ нефтей и нефтепродуктов**

по направлению подготовки / специальности

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**Фундаментальная и прикладная химия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**химик-специалист, преподаватель**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  
В.В. Шелковников

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

## **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 в различных областях химии;
- ОПК-2. Способен проводить синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследовать процессы с их участием;
- ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках;
- ПК-6. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, применяет их при решении профессиональных задач в других областях химии.

РООПК 1.2 Умеет систематизировать и интерпретировать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

РООПК 1.3 Умеет грамотно формулировать заключения и выводы по результатам работы

РООПК 2.1 Знает стандартные приемы и операции, используемые при получении веществ неорганической и органической природы

РООПК 2.2 Знает теоретические основы методов изучения состава, структуры и свойств для грамотного выбора метода исследования

РООПК 2.3 Умеет проводить стандартные синтезы по готовым методикам, выполнять стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов, а также использовать серийное научное оборудование для изучения их свойств

РОПК 1.1 Умеет разрабатывать стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

РОПК 1.2 Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

РОПК 6.1 Умеет выполнять стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

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

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа;
- индивидуальное задание;
- устный опрос.

Примеры.

Тест (РООПК-2.2.)

1. При определении плотности нефти используются методы....

А) хроматографический; В) пикнометрический; С) гравиметрический;  
D) ареометрический; E) фракционный

2. При исследовании нефтяных образцов используют диапазоны УФ-спектрометрии....

А) 100 - 200 нм; В) 200 - 400 нм; С) 400 - 800 нм; D) более 800 нм

Ключи: 1. В, Е 2. В

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно на не менее 60 % вопросов.

Контрольная работа (РООПК 1.1.).

Контрольная работа состоит из 2 вопросов.

Примеры вопросов контрольной работы:

1. УФ-спектроскопия. Основы метода. Достоинства и недостатки.
2. ИК-спектроскопия. Спектральные коэффициенты.
3. Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов.
4. Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
5. Масс-спектрометрия (МС). Методы ионизации пробы.
6. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» - ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка, оценка «хорошо» - ответ неполный или допущено не более двух незначительных ошибок, оценка «удовлетворительно» - работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные, оценка «неудовлетворительно» - работа выполнена меньше, чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

Индивидуальное задание (РООПК 1.1., РООПК 2.2). Студент должен подготовить устный доклад по выбранной теме.

Пример тем для индивидуального задания:

1. Физико-химические методы исследования тяжелых и сверхтяжелых нефтей.
2. Инструментальные методы исследования нефтяных асфальтенов.
3. Спектроскопические методы исследования высокомолекулярных компонентов нефтей и нефтепродуктов.
4. ЭПР спектроскопия в исследовании нефтяных порфиринов.

Критерии оценивания:

Оценивание производится по трем критериям (по каждому критерию можно набрать от 0 до 5 баллов): содержание работы, наглядность и информативность презентации, уровень представления доклада и ответы на вопросы. Соответствующая оценка ставится по сумме полученных баллов:

Оценка «отлично» - 12-15 баллов.

Оценка «хорошо» - 9-11 баллов.

Оценка «удовлетворительно» - 5-8 баллов

Оценка «неудовлетворительно» - менее 5 баллов.

Устный опрос (РООПК 2.1., РООПК 2.2.).

Примеры вопросов для устных опросов:

1. Какие аналитические задачи решают методами электронной и ИК-спектроскопии нефти и нефтепродуктов?
2. Аналитические задачи в химии нефти, решаемые с помощью газожидкостной хроматографии.

3. Какие данные получают при анализе углеводородов нефти методом хромато-масс-спектрометрии?
4. Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в анализе состава нефти, нефтепродуктов.
5. Какие методы хроматографии используют в исследовании состава нефти и нефтепродуктов?
6. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» - ответ полный и правильный на основании изученного теоретического материала; материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научного языка и правильной терминологии; ответ полностью самостоятельный.

Оценка «хорошо» - ответ полный и правильный на основании изученного теоретического материала; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - ответ полный, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки или ответ неполный, несвязный.

Оценка «неудовлетворительно» - при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

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

Экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы по билетам. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса, проверяющих РООПК 1.1, РООПК 2.2. Третий вопрос содержит задание, касающееся описания моделей высокомолекулярных соединений, способов их выделения и характеристики (проверяется РООПК 2.1, РООПК 2.2). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет №1

1. Определение группового состава нефтяных углеводородов.
2. Инфракрасная спектроскопия, сущность метода, расчет фактора ароматичности.

Типизация нефтей по данным ИК-спектроскопии.

3. Экстракционные методы выделения нефтяных компонентов. Границы применимости метода.

Билет №2

1. Хроматографические методы анализа.
2. Малоугловое рентгеновское рассеяние.
3. Масс-спектрометрия (МС). Методы ионизации пробы. Электронный удар.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии экзаменационной оценки: «неудовлетворительно» - незнание либо отрывочное представление о материале, включенном в список вопросов для сдачи экзамена, неумение оперировать понятиями дисциплины; плохое знание рекомендованной литературы, неумение логически определенно и последовательно излагать ответ; «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания материала, затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии, недостаточное знание рекомендованной литературы, недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа; «хорошо» - знание ключевых проблем и основного содержания материала, включенного в список вопросов для поступающих в аспирантуру, умение оперировать понятиями по своей тематике, в целом логически корректное, но не всегда

точное и аргументированное изложение ответ; «отлично» - глубокое знание всего материала, свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой, логически правильное и убедительное изложение ответа.

### **Информация о разработчиках**

Акимов Аким Семенович, кандидат химических наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии химического факультета Томского государственного университета, доцент.