

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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана ХФ

А.С. Князев

«25» 08 20 22 г.

Фонд оценочных средств

Химия нефти

по специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация:

«Фундаментальная и прикладная химия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.1.ДВ.01.07.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОИ

В.В. Шелковников

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

Томск – 2022

1 Паспорт фонда оценочных средств

| | |
|--------------------------------|---|
| Направление подготовки | 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия |
| Дисциплина | Химия нефти |
| Семестр обучения | 7 |
| Общий объем дисциплины, ЗЕ | 4 |
| Формы текущего контроля | контрольная работа / индивидуальное задание / тестирование / устный опрос |
| Форма промежуточной аттестации | экзамен |

Оценивание результатов учебной деятельности обучающихся при изучении дисциплины осуществляется по текущему контролю и промежуточной аттестации

2 Перечень формируемых компетенций и уровни их освоения

Изучение дисциплины «Химия нефти» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды и содержание компетенций по СУОС | Индикаторы достижения компетенций согласно ООП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | |
|--|---|---|---|
| ОПК– 1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. | <p>ИОПК– 1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.</p> <p>ИОПК– 1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно–теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p> <p>ИОПК– 1.3. Формулирует</p> | <i>Допороговый уровень</i> | <p><i>Знать:</i> Имеет фрагментарное представление: – о теоретических основах методов определения первичных характеристик нефтей; <i>Уметь:</i> Отсутствуют умения: – устанавливать связь между свойствами нефтей и свойствами нефтепродуктов; – изображать графические зависимости и анализировать их; – выполнять расчеты по известным формулам; – прогнозировать свойства нефтей, ориентируясь на их состав (элементный, химический, фракционный и т.д.); – приводить примеры использования различных фракций нефтей; <i>Владеть (обладать навыками):</i> Отсутствуют: – навыки владения</p> |

| | | | |
|--|--|---------------------------------|---|
| | <p>заклучения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно–теоретических работ химической направленности.</p> | | <p>понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии нефти;</p> <ul style="list-style-type: none"> – экспериментальные навыки по исследованию физико-химических свойств нефтей с соблюдением техники безопасности; – навыки работы с учебной и учебно–методической литературой по дисциплине. |
| | | <p><i>Пороговый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> В основном знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов определения первичных характеристик нефтей, основные термины и понятия, но при их трактовке допускает неточности и ошибки; <p><i>Уметь:</i> Сформированы начальные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать связь между свойствами нефтей и свойствами нефтепродуктов; – с помощью преподавателя может изобразить основные некоторые графические зависимости, но анализирует их неуверенно; – затрудняется выполнять расчеты по известным формулам; – затрудняется с прогнозированием свойств нефтей, ориентируясь на их состав (элементный, химический, фракционный и т.д.); – неуверенно приводит примеры использования различных фракций нефтей; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i></p> |

| | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|
| | | | <p>Сформированы простейшие навыки, проявление которых требует помощи преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии нефти; – экспериментальные навыки по исследованию физико-химических свойств нефтей с соблюдением техники безопасности; – не владеет всем спектром навыков внеаудиторной самостоятельной работы, не использует весь спектр источников информации. |
| | | <p><i>Достаточный уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> Знания в целом хорошо сформированы, но допускает некоторые неточности и незначительные ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в формулировании основополагающих теоретических основ методов определения первичных характеристик нефтей; – основных терминов и понятий, может их использовать при ответах на вопросы; <p><i>Уметь:</i> Сформированы умения, но содержатся отдельные пробелы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в установлении связи между свойствами нефтей и свойствами нефтепродуктов; – умеет выполнять расчеты по известным формулам, но затрудняется с прогнозированием свойств нефтей, ориентируясь на их состав (элементный, |

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| | | <p>химический, фракционный и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – приводит примеры областей использования ограниченного круга различных фракций нефтей; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i></p> <p>Сформированы на базовом уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии нефти; – экспериментальные навыки по исследованию физико-химических свойств нефтей с соблюдением техники безопасности; – навыках работы с учебной и учебно-методической литературой. |
| | <p><i>Продвинутый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i></p> <p>Демонстрирует уверенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в формулировании основополагающих теоретических основ методов определения первичных характеристик нефтей; – основных терминов и понятий, свободно оперирует ими при ответах на вопросы, иллюстрирует ответы графическими зависимостями; – в прогнозировании свойств нефтей, ориентируясь на их состав (элементный, химический, фракционный и т.д.) и возможностями их практического использования. <p><i>Уметь:</i></p> <p>Сформированы на</p> |

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---|
| | | | <p>высоком уровне умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать связи между свойствами нефтей и свойствами нефтепродуктов, умеет делать расчеты по известным формулам; - уверенно осуществляет прогноз свойств нефтей, ориентируясь на их состав (элементный, химический, фракционный и т.д.); - приводить примеры использования различных фракций нефтей. <p><i>Владеть (обладать навыками):</i></p> <p>Сформированы на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии нефти; – экспериментальные навыки по исследованию физико-химических свойств нефтей с соблюдением техники безопасности; – основные приемы самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы, навыки использования широкого спектра источников информации, осуществляет поиск дополнительных источников. |
| <p>ОПК– 2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности.</p> | <p>ИОПК– 2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.</p> <p>ИОПК – 2.2.</p> | <p><i>Допороговый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i></p> <p>Имеет фрагментарное представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> – о правилах техники безопасности при проведении экспериментальных работ по исследованию свойств нефтей и нефтепродуктов; |

| | | | |
|--|---|---------------------------------|--|
| | <p>Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК– 2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.</p> | | <p>– о методах разделения нефтей на компоненты; <i>Уметь:</i> Нет умений: – проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями свойств нефтей (нефтепродуктов) по известным методикам; – проводить обработку результатов экспериментов. обработку результатов экспериментов; <i>Владеть (обладать навыками):</i> Отсутствуют навыки: – соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефти; – работы серийным оборудованием лаборатории химии нефти.</p> |
| | | <p><i>Пороговый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> В основном знает, но допускает ошибки и неточности: – правил техники безопасности при проведении экспериментальных работ по исследованию свойств нефтей и нефтепродуктов; – методов разделения нефтей на компоненты; <i>Уметь:</i> Сформированы начальные умения: – проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями свойств нефтей (нефтепродуктов) по известным методикам;</p> |

| | | | |
|--|--|-----------------------------------|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> – проводить обработку результатов экспериментов. – обработку результатов экспериментов; – не умеет корректировать и вносить изменения в существующие методики; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы простейшие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефти; – работы со стандартным оборудованием лаборатории химии нефти. |
| | | <p><i>Достаточный уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила техники безопасности при проведении экспериментальных работ по исследованию свойств нефтей и нефтепродуктов; – методы разделения нефтей на компоненты; <p><i>Уметь:</i> Умения сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями свойств нефтей (нефтепродуктов) по известным методикам; – корректировать и вносить изменения в существующие методики; – проводить обработку результатов экспериментов. |

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| | | <p>обработку результатов экспериментов; <i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы на базовом уровне навыки: – соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефти; – работы со стандартным оборудованием лаборатории химии нефти.</p> |
| | <p><i>Продвинутый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> Демонстрирует уверенные знания: – правила техники безопасности при проведении экспериментальных работ по исследованию свойств нефтей и нефтепродуктов; – методы разделения нефтей на компоненты; <i>Уметь:</i> Сформированы на высоком уровне умения: – проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями свойств нефтей (нефтепродуктов) по известным методикам; – корректировать и вносить изменения в существующие методики; – проводить обработку результатов экспериментов. <i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы на высоком уровне навыки:</p> |

| | | | |
|--|---|-----------------------------------|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> – соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефти; – работы со стандартным оборудованием лаборатории химии нефти. |
| <p>ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.</p> | <p>ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.</p> <p>ИПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.</p> | <p><i>Допороговый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> Имеет фрагментарное представление: - о методиках исследования фракционного, группового химического состава нефтей (нефтепродуктов); <i>Уметь:</i> Нет умений: - разрабатывать стратегию, общий план, планы отдельных стадий научных исследований; - выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи;</p> <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Отсутствуют навыки: - формулирования целей и задач исследования, планирования отдельных этапов эксперимента, - реализации плана научной работы в рамках поставленных задач.</p> |
| | | <p><i>Пороговый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> В основном знает, но допускает ошибки и неточности: - в методах исследования фракционного, группового химического состава нефтей (нефтепродуктов);</p> <p><i>Уметь:</i> Сформированы начальные умения: – разрабатывать стратегию,</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| | | <p>общий план, планы отдельных стадий научных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы простейшие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулирования целей и задач исследования, планирования отдельных этапов эксперимента, - реализации плана научной работы в рамках поставленных задач. |
| | <p><i>Достаточный уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные и классические методы методики исследования фракционного, группового химического состава нефтей (нефтепродуктов); <p><i>Уметь:</i> Умения сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать стратегию, общий план, планы отдельных стадий научных исследований; - выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы на базовом уровне навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулирования целей и задач исследования, планирования отдельных этапов эксперимента, |

| | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|
| | | | <p>- реализации плана научной работы в рамках поставленных задач.</p> |
| | | <p><i>Продвинутый уровень</i></p> | <p><i>Знать:</i> Демонстрирует уверенные знания: - современные и классические методы методики исследования фракционного, группового химического состава нефтей (нефтепродуктов);</p> <p><i>Уметь:</i> Сформированы на высоком уровне умения: – разрабатывать стратегию, общий план, планы отдельных стадий научных исследований; - выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи;</p> <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы на высоком уровне навыки: - формулирования целей и задач исследования, планирования отдельных этапов эксперимента, - реализации плана научной работы в рамках поставленных задач.</p> |

Уровни и шкала оценивания сформированности компетенций

| | |
|---------------------|--|
| Допороговый уровень | Соответствует оценке «неудовлетворительно», предполагает несформированность компетенций на достаточном уровне. Студент имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам и не владеет основными умениями и навыками. |
| Пороговый уровень | Соответствует оценке «удовлетворительно», предполагает сформированность компетенций на достаточном уровне. Студент имеет недостаточно глубокие знания по отдельным теоретическим разделам, показал не все основные умения и навыки. |
| Достаточный уровень | Соответствует оценке «хорошо», предполагает сформированность компетенций на достаточно хорошем уровне. Студент изучил все теоретические вопросы, показал основные умения и навыки. |
| Продвинутый уровень | Соответствует оценке «отлично», предполагает сформированность компетенций на высоком уровне. Студент показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые умения и навыки. |

2 Этапы формирования компетенций и оценочные средства (текущая аттестация)

2.1 Виды оценочных средств

| № | Контролируемые темы/разделы | Наименование оценочного средства для текущего контроля | Код индикатора достижения компетенции согласно ОПП |
|---|--|--|--|
| 1 | Тема 1. Общие сведения о природных углеводородных системах Происхождение нефти. Суть и доказательная база теорий происхождения нефти. Нефтеобразование (основные стадии). Нефтедобыча (способы добычи нефти). | Тестирование, индивидуальное задание, контрольная работа, устный опрос | ИОПК-1.1. ИОПК-1.2. ИОПК-1.3. ИОПК-2.1. ИОПК-2.2. ИОПК-2.3. |
| 2 | Тема 2. Общие представления о химическом составе и свойствах нефтей Элементный состав. Групповой состав. Фракционный состав нефти. | Индивидуальное задание, устный опрос, тестирование | ИОПК-1.1. ИОПК-1.2. ИОПК-1.3. ИОПК-2.1. ИОПК-2.2. ИОПК-2.3. |
| 3 | Тема 3. Нефть как дисперсная система Общие сведения о нефтяных дисперсных системах. Водонефтяные эмульсии. | Индивидуальное задание, устный опрос, контрольная работа | ИОПК-1.1. ИОПК-1.3. ИПК-1.1. ИПК-1.2. |
| 4 | Тема 4. Способы классификации нефти Химическая классификация нефтей. Технологическая классификация нефтей. | Индивидуальное задание, устный опрос | ИОПК-1.1. ИОПК-1.2. ИОПК-1.3. ИОПК-2.1. ИОПК-2.2. ИОПК-2.3. |

2.2 Содержание оценочных средств

2.2.1 Примеры заданий в тестовой форме:

Найти соответствие:

1. Элементный состав
2. Групповой состав
3. Фракционный состав
4. Вещественный состав
5. Структурно-групповой состав
6. Индивидуальный состав

А. содержание углеводородов, гетероатомных и смолисто-асфальтовых соединений.

В. относительное содержание С, Н, N, S, О и др.; сведения об составе могут быть дополнены данными об изотопном составе элементов.

С. содержание соединений нефти, выкипающих в определенных интервалах температур.

Д. распределение углерода по типам главных химических структур углеводородов: парафиновых, нафтеновых, ароматических.

Е. относительное содержание в гипотетической средней молекуле вещества отдельных структурных фрагментов (алифатических цепей, колец, гетероатомов и т.д.) независимо от их взаимного сочетания в реальных молекулах.

Ф. концентрация конкретных соединений точно идентифицированного строения.

Выберите правильный ответ:

Групповой состав -

1. содержание углеводородов, гетероатомных и смолисто-асфальтовых соединений.
2. относительное содержание С, Н, N, S, О и др.; сведения об составе могут быть дополнены данными об изотопном составе элементов.
3. содержание соединений нефти, выкипающих в определенных интервалах температур.
4. распределение углерода по типам главных химических структур углеводородов: парафиновых, нафтеновых, ароматических.
5. относительное содержание в гипотетической средней молекуле вещества отдельных структурных фрагментов (алифатических цепей, колец, гетероатомов и т.д.) независимо от их взаимного сочетания в реальных молекулах.
6. концентрация конкретных соединений точно идентифицированного строения.

2.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольной работе

1. Групповой состав нефти. Циклоалканы.
2. Фракционный состав нефти. Дизельная фракция.
3. Фракционный состав нефти. Лигроиновая фракция.
4. Фракционный состав нефти. Гудрон.
5. Элементный состав нефти. Гетероатомные соединения.
6. Вещественный состав нефти. Смолы.

Примеры вариантов контрольной работы

Вариант 1

1. Приведите примеры остаточных фракций.
2. Характеристика прямогонных бензиновых фракций.

Вариант 2

1. Запасы и добыча нефти в мире и России.
2. Элементный состав легких, средних и тяжелых нефтей.

Вариант 3

1. Особенности химического состава вакуумного газойля.
2. Опишите схему выделения из нефтей и нефтепродуктов смол.

2.2.3 Пример индивидуального задания:

1. Природные и попутные газы.
2. Сланцевая нефть. Методы добычи.
3. Суть и доказательная база неорганических теорий происхождения нефти.
4. Основные нефтегазовые бассейны мира и России.

2.2.4 Примеры вопросов для устных опросов по темам дисциплины

1. В чем сходство и различие между смолами и асфальтенами? Формулы их структурных фрагментов
2. Кислород и азот-содержащие соединения нефтей. Сравнительная характеристика. Формулы основных представителей.
3. Какое место занимают нефтяные порфирины в ряду микроэлементных соединений нефти? В чем состоят их структурные особенности?
4. Серусодержащие соединения нефтей: закономерности распределения в нефтях

Оценочные материалы в полном объеме содержатся в электронный ресурсе:

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=21487>

2.3 Методические рекомендации

2.3.1 Порядок проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется на протяжении периода обучения по дисциплине в рамках организации и проведения лекционных занятий, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов.

2.3.2 Критерии оценивания по видам оценочных средств

- индивидуальное задание – «зачет», в случае выполнения всех задач и заданий, или «не зачет», в случае невыполнения хотя бы одного задания; исправления делаются до выставления оценки «зачет»;
- контрольная работа – «отлично» (91 – 100 % правильных ответов), «хорошо» (81 – 90 % правильных ответов), «удовлетворительно» (71 – 80 % правильных ответов), «неудовлетворительно» (менее 70 % правильных ответов);
- устный ответ – «отлично» - глубокое знание вопроса, свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, знакомство с основной и дополнительно рекомендованной литературой, логически правильное и убедительное изложение ответа; «хорошо» - знание ключевых проблем и основного содержания вопроса, умение оперировать понятиями по своей тематике вопроса, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа; «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания вопроса, затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии, недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа; «неудовлетворительно» - незнание либо отрывочное представление о материале вопроса, неумение оперировать понятиями дисциплины, неумение логически определенно и последовательно излагать ответ
- тестирование – в зависимости от набранных баллов (в процентах от максимально возможных баллов за конкретный тест). Для получения дифференцированной оценки, следует ориентироваться на следующую шкалу:
 - 80-100% – «отлично»
 - 60-79% – «хорошо»
 - 35-59% – «удовлетворительно»
 - 0-34% – «неудовлетворительно»

3 Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

3.1 Порядок проведения экзамена

Экзамен в 7 семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Пример вопросов билетов:

1. Нефтедобыча. Способы добычи нефти.
2. Элементный состав нефти.
3. Групповой состав нефти. Алканы.
4. Групповой состав нефти. Олефины.
5. Групповой состав нефти. Арены.
6. Фракционный состав нефти. Мазут.
7. Фракционный состав нефти. Керосиновая фракция.
8. Фракционный состав нефти. Вакуумный газойль.
9. Фракционный состав нефти. Гудрон.
10. Классификация нефти. Технологическая классификация.
11. Классификация нефти. Химическая классификация.
12. Нефть как дисперсная система. Водонефтяные эмульсии.

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 подготовки к экзамену, умение оперировать понятиями по своей тематике, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа; «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.