

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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана ХФ

А.С. Князев

04

2022 г.

Фонд оценочных средств

Нефтяные биомаркеры

по специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация:

«Фундаментальная и прикладная химия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Год приема

2021

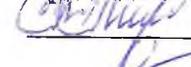
Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.1.ДВ.01.07.06

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 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	Нефтяные биомаркеры
Семестр обучения	8
Общий объем дисциплины, ЗЕ	2
Формы текущего контроля	контрольная работа/ индивидуальное задание/тестирование и др.
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой

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 «Нефтяные биомаркеры» 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.</p>	<i>Допороговый уровень</i>	<p><i>Знать:</i> Имеет фрагментарное представление: – о теоретических основах идентификации и классификации нефтяных биомаркеров; <i>Уметь:</i> Отсутствуют умения: – устанавливать связь между свойствами нефтей и свойствами нефтяных биомаркеров; – изображать графические зависимости и анализировать их; – выполнять расчеты по известным формулам; – прогнозировать свойства нефтяных биомаркеров, ориентируясь на свойства нефтей из которых они выделены; – приводить примеры использования различных нефтяных биомаркеров; <i>Владеть (обладать навыками):</i> Отсутствуют: – навыки владения</p>

	<p>Формулирует заключения 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 нефтяных биомаркеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> – экспериментальные навыки по идентификации нефтяных биомаркеров в углеводородах 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 идентификации и классификации нефтяных биомаркеров, 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 нефтяных биомаркеров; – с помощью преподавателя может изобразить основные некоторые графические зависимости, но анализирует их неуверенно; – затрудняется выполнять расчеты по известным формулам; – затрудняется с прогнозированием свойств нефтяных биомаркеров, ориентируясь на свойства нефтей из которых они выделены; – неуверенно приводит примеры использования различных нефтяных биомаркеров; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы</p>

		<p>простейшие навыки, проявление которых требует помощи преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии нефтяных биомаркеров; – экспериментальные навыки по идентификации нефтяных биомаркеров в углеводородах 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 идентификации и классификации нефтяных биомаркеров; – 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"> – установлении связи между свойствами нефтей и свойствами нефтяных биомаркеров; – умеет выполнять расчеты по известным формулам, но затрудняется с прогнозированием свойств нефтяных биомаркеров, ориентируясь на свойства нефтей из которых они

		<p>выделены; – приводит примеры использования различных нефтяных биомаркеров; <i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы на базовом уровне: – навыки владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии нефтяных биомаркеров; – экспериментальные навыки по идентификации нефтяных биомаркеров в углеводородах нефтей, с соблюдением техники безопасности; – навыках работы с учебной и учебно–методической литературой.</p>
	<p><i>Продвинутый уровень</i></p>	<p><i>Знать:</i> Демонстрирует уверенные знания: – в формулировании основополагающих теоретических основ идентификации и классификации нефтяных биомаркеров; – основных терминов и понятий, свободно оперирует ими при ответах на вопросы, иллюстрирует ответы графическими зависимостями; – прогнозировании свойств нефтяных биомаркеров, ориентируясь на свойства нефтей из которых они выделены и возможностями их практического использования. <i>Уметь:</i> Сформированы на высоком уровне умения: – устанавливать связи между свойствами нефтей и свойствами нефтяных</p>

			<p>биомаркеров, умеет делать расчеты по известным формулам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно осуществляет прогноз свойств нефтяных биомаркеров, ориентируясь на свойства нефтей из которых они выделены; - приводить примеры использования различных нефтяных биомаркеров. <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 нефтяных биомаркеров; – экспериментальные навыки по идентификации нефтяных биомаркеров в углеводородах 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. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и</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 выделению биомаркеров из нефтей и нефтепродуктов; – о методах исследования свойств нефтяных биомаркеров; <p><i>Уметь:</i></p> <p>Нет умений:</p>

	<p>характеризации 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>– проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями спектральных свойств нефтяных биомаркеров по известным методикам;</p> <p>– проводить обработку результатов экспериментов;</p> <p><i>Владеть (обладать навыками):</i></p> <p>Отсутствуют навыки:</p> <p>– соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефтяных биомаркеров;</p> <p>– работы серийным оборудованием лаборатории химии нефти.</p>
		<p><i>Пороговый уровень</i></p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>В основном знает, но допускает ошибки и неточности:</p> <p>– правил техники безопасности при проведении экспериментальных работ по выделению биомаркеров из нефтей и нефтепродуктов;</p> <p>– методов исследования свойств нефтяных биомаркеров;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Сформированы начальные умения:</p> <p>– проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями спектральных свойств нефтяных биомаркеров по известным методикам;</p> <p>– проводить обработку результатов экспериментов;</p> <p>– не умеет корректировать и вносить изменения в существующие методики;</p> <p><i>Владеть (обладать навыками):</i></p>

		<p>Сформированы простейшие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефтяных биомаркеров; – 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 выделению биомаркеров из нефтей и нефтепродуктов; – методы исследования свойств нефтяных биомаркеров; <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 спектральных свойств нефтяных биомаркеров по известным методикам; – корректировать и вносить изменения в существующие методики; – проводить обработку результатов экспериментов; <p><i>Владеть (обладать навыками):</i> Сформированы на базовом уровне навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдения норм техники безопасности при проведении экспериментальных работ в области химии нефтяных биомаркеров; – работы со стандартным оборудованием лаборатории химии нефти.

		<i>Продвинутый уровень</i>	<p><i>Знать:</i> Демонстрирует уверенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила техники безопасности при проведении экспериментальных работ по выделению биомаркеров из нефтей и нефтепродуктов; – методы исследования свойств нефтяных биомаркеров; <p><i>Уметь:</i> Сформированы на высоком уровне умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить экспериментальные работы, связанные с исследованиями спектральных свойств нефтяных биомаркеров по известным методикам; – корректировать и вносить изменения в существующие методики; – проводить обработку результатов экспериментов. <p><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 нефтяных биомаркеров; – работы со стандартным оборудованием лаборатории химии нефти.
ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической	ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий. ИПК-1.2 Выбирает	<i>Допороговый уровень</i>	<p><i>Знать:</i> Имеет фрагментарное представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о методиках формирования нафтеновых паспортов нефти, с учетом распределения в них нефтяных биомаркеров; <p><i>Уметь:</i> Нет умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать стратегию,

<p>технологии или смежных с химией науках.</p>	<p>экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.</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> Отсутствуют 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>Пороговый уровень</i></p>	<p><i>Знать:</i> В основном знает, но допускает ошибки и неточности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в методиках формирования нефтяных паспортов нефти, с учетом распределения в них нефтяных биомаркеров; <p><i>Уметь:</i> Сформированы начальные умения:</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 простейшие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулирования целей и задач исследования, планирования отдельных этапов эксперимента, - реализации плана научной работы в рамках

		<p>поставленных задач.</p> <p><i>Достаточный уровень</i></p> <p><i>Знать:</i> Знает - современные и классические методы составления методик формирования нефтяных паспортов нефти, с учетом распределения в них нефтяных биомаркеров;</p> <p><i>Уметь:</i> Умения сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: – 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 базовом уровне навыки: - формулирования целей и задач исследования, планирования отдельных этапов эксперимента, - 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 составления методик формирования нефтяных паспортов нефти, с учетом распределения в них нефтяных биомаркеров;</p> <p><i>Уметь:</i> Сформированы на высоком уровне умения: – разрабатывать стратегию, общий план, планы</p>

			<p>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></p> <p>Сформированы на высоком уровне 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.
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. Термобарические условия залегания	Тестирование,	ИОПК-1.1.

	нефти. Возможные типы химических превращений углеводородов при термобарических условиях.	индивидуальное задание, контрольная работа	ИОПК-1.2. ИОПК-1.3. ИОПК-2.1. ИОПК-2.2. ИОПК-2.3.
2	Тема 2. Распределение нефтяных биомаркеров по фракциям. Биомаркеры низкокипящих нефтяных фракций. Биомаркеры среднекипящих фракций. Биомаркеры высококипящих нефтяных фракций.	Индивидуальное задание, тестирование	ИОПК-1.1. ИОПК-1.2. ИОПК-1.3. ИОПК-2.1. ИОПК-2.2. ИОПК-2.3.
3	Тема 3. Биомаркеры различных нефтяных фракций и вопросы генезиса нефти. Современные представления о генезисе нефти. Неорганические, органические теории происхождения нефти.	Индивидуальное задание, контрольная работа	ИОПК-1.1. ИОПК-1.3. ИПК-1.1. ИПК-1.2.

2.2 Содержание оценочных средств

2.2.1 Примеры заданий в тестовой форме:

Какие способы определения состава используются в химии нефти?

А- геохимический, В-структурный, С- индивидуальный, D- структурно-групповой, Е- групповой, F- фракционный, L- дистиллятный. Укажите два неверных ответа.

Какую классификацию нефтей используют в химии нефти?

А- органическую, В- неорганическую, С- химическую, D- геохимическую, F- геологическую, L- технологическую. Укажите три неверных ответа.

Какие нефтяные углеводороды (УВ) классифицируют как биомаркеры ?

А- древние УВ, В- УВ, добытые с больших глубин, С- УВ с большой молекулярной массой, D- УВ, сохранившие структурные признаки биоорганических молекул. Выберите правильный ответ

2.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольной работе

1. Теории происхождения нефти.
2. Нефтяные биомаркеры и изопреноидные углеводороды.
3. Распределение нефтяных биомаркеров по фракциям нефти.
4. Распределение нефтяных биомаркеров по различным классам углеводородов.
5. Нефтяные биомаркеры и высокомолекулярные соединения.
6. Нефтяные биомаркеры и порфирины.

Примеры вариантов контрольной работы

Вариант 1

1. Сторонником какой теории происхождения нефти Вы являетесь? Приведите Ваши аргументы. Напишите структурные превращения, в том числе с получением биомаркеров.
2. Почему изопреноидные углеводороды относят к классу биомаркеров?

Вариант 2

1. Основные закономерности распределения нефтяных биомаркеров и низкокипящих фракциях.
2. Какие из нафтеновых углеводородов относятся к биомаркерам и почему?

Вариант 3

1. Геохимическое значение порфиринов и почему их относят к биомаркерам?
2. Какое место занимают нефтяные порфирины в ряду микроэлементных соединений нефти? В чем состоят их структурные особенности?

2.2.3 Пример индивидуального задания:

1. Биомаркеры в концепции органической теории происхождения нефти.
2. Биомаркеры и геохимические характеристики нефти.
3. Биомаркеры низкокипящих фракций.
4. Современные методы исследования нефтяных биомаркеров.

Оценочные материалы в полном объеме содержатся в электронный ресурсе:

- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23442>

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, 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);

– 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 зачета с оценкой.

Зачет с оценкой в 8 семестре проводится в устной форме в виде защиты индивидуального задания. Задание содержит пять теоретических вопросов. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Могут ли образоваться биомаркеры в ходе процесса биodeградации нефти.
2. Причины высокого содержания в нефтях (нефтепродуктах) именно никеля и ванадия.

3. Можно ли приравнять металлопорфирины к нефтяным биомаркерам.
4. Охарактеризуйте условия диа – катагенеза.
5. Какую роль играют породы в образовании нефтяных углеводородов.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Зачет выставляется в зависимости от количества правильных полных ответов: «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.