

Компонент ОПОП
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
наименование ОПОП

ФТД.01
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

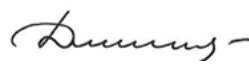
Переработка углеводородного сырья

Разработчик (и):
Берестова Г.И.
ФИО
доцент
должность

к.т.н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
химии
наименование кафедры
протокол № 1 от 19.09.2023

Заведующий кафедрой химии


подпись

Дякина Т.А.
ФИО

Мурманск
2023

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-7 Использованием методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Компетенция реализуется частично в области переработки полезных ископаемых	- химический состав и физико-химические свойства углеводородного сырья; - основные термические процессы переработки углеводородного сырья - крекинг, пиролиз, коксование; - виды, механизмы, состав сырья и продуктов термических процессов переработки углеводородного сырья.	- использовать знания термодинамических и кинетических закономерностей протекания реакций, лежащих в основе процессов переработки углеводородного сырья при решении практических задач, выполнении технологических и тепловых расчетов; - применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека; - оценивать предполагаемые способы переработки углеводородного сырья.	- теоретическими основами и научными принципами превращения углеводородного сырья в технологических процессах; - научными основами процессов получения и переработки углеводородов; - методами прогнозирования состава и свойств получаемых при переработке углеводородного сырья продуктов.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - комплект заданий для выполнения контрольной работы	Вопросы для зачета
ПК-2 Способностью разрабатывать планы мероприятий по реализации технологического регламента процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Компетенция реализуется частично в области переработки полезных ископаемых	- химический состав и физико-химические свойства углеводородного сырья; - основные термические процессы переработки углеводородного сырья - крекинг, пиролиз, коксование; - виды, механизмы, состав сырья и продуктов	- использовать знания термодинамических и кинетических закономерностей протекания реакций, лежащих в основе процессов переработки углеводородного сырья при решении практических задач, выполнении технологических и тепловых рас-	- теоретическими основами и научными принципами превращения углеводородного сырья в технологических процессах; - научными основами процессов получения и переработки углеводородов; - методами прогнозиро-		

		термических процессов переработки углеводородного сырья.	четов; - применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека; - оценивать предполагаемые способы переработки углеводородного сырья.	вания состава и свойств получаемых при переработке углеводородного сырья продуктов.		
ПК-3 Владением основными принципами технологий эксплуатации разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Компетенция реализуется частично в области переработки полезных ископаемых	- химический состав и физико-химические свойства углеводородного сырья; - основные термические процессы переработки углеводородного сырья - крекинг, пиролиз, коксование; - виды, механизмы, состав сырья и продуктов термических процессов переработки углеводородного сырья.	- использовать знания термодинамических и кинетических закономерностей протекания реакций, лежащих в основе процессов переработки углеводородного сырья при решении практических задач, выполнении технологических и тепловых расчетов; - применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека; - оценивать предполагаемые способы переработки углеводородного сырья.	- теоретическими основами и научными принципами превращения углеводородного сырья в технологических процессах; - научными основами процессов получения и переработки углеводородов; - методами прогнозирования состава и свойств получаемых при переработке углеводородного сырья продуктов.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - комплект заданий для выполнения контрольной работы	Вопросы для зачета

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Контрольная работа
Углеводороды нефти и газа

1. Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам:
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2=\text{CH} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
2. Перечислите классы углеводородов, входящие в состав нефти.
3. Назовите основной продукт хлорирования при освещении 2-метилбутана:
4. Назовите продукты крекинга бензиновой фракции.
5. Перечислите легкие фракции нефти.
6. Назовите продукт исчерпывающего окисления пропилбензола.
7. Какой тип реакций наиболее характерен для аренов? Приведите пример.
8. Какие кислородсодержащие вещества содержатся в нефти?

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации (зачет)

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не зачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

В ФОС включен список вопросов к зачету:

1. Фракционный, химический, элементный состав нефти. Классификации нефти: химические, технологическая. Классификации газов.
2. Физико-химические свойства нефти.
3. Перегонка, ректификация (азеотропная, экстрактивная), абсорбция, экстракция. Кристаллизация. Экстрактивная кристаллизация. (Применение этих методов в нефтепереработке)
3. Термический крекинг.
4. Висбрекинг нефтяных остатков (сырье, преимущества, недостатки. Назначение, технологические схемы: печной, с выносной камерой (сокер-камерой)
5. Превращения алканов в термическом крекинге
6. Превращения циклоалканов в термическом крекинге
7. Превращения аренов в термическом крекинге
8. Каталитический крекинг (сырье, условия, продукты)
9. Катализаторы каталитического крекинга
10. Превращения алканов в каталитическом крекинге
11. Превращения циклоалканов в каталитическом крекинге
12. Превращения аренов в каталитическом крекинге
13. Гидрокрекинг
14. Гидроочистка (сырье, продукты, катализаторы гидроочистки)
15. Химизм процессов гидроочистки
16. Каталитический риформинг
17. Превращения углеводородов в реакциях полимеризации, алкилирования и изомеризации (синтез высокооктановых компонентов топлив). Механизм реакций в жидкой фазе в присутствии кислотных катализаторов (сверхкислоты, функция кислотности Гаммета)
18. Изомеризация алканов.
19. Пиролиз.
20. Коксование
21. Нефтепродукты: методы получения, классификация.
22. Бензины: состав, свойства, октановое число, антидетонаторы, фракционный состав бензинов, индукционный период, требования к качеству. Экологические требования к бензинам.
23. Дизельные топлива: классификация, состав, получение, показатели качества, свойства, цетановое число. Экологические требования к ДТ
24. Нефтяные масла. Классификация, состав. Физико-химические свойства моторных масел. Методы анализа моторных масел. Браковочные показатели.
25. Газообразные углеводородные топлива. Сжатые и сжиженные газы.
26. Мазуты: состав, классификации, показатели качества.
27. Нефтяные битумы.

28. Нефтеперерабатывающие заводы.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

Комплект заданий диагностической работы

Код и наименование компетенции ОПК-7, ПК-2, ПК-3	
1	Назовите соединение по систематической (СН) и рациональной (РН) номенклатурам: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH--CH--CH}_3$ $\text{CH}_2=\text{CH--CH}_3$ а – 2-метил-3-этилпентан (СН), этилвинилизопропилметан (РН) б – 4-метил-3-этилпентен-1 (СН), этилвинилпропилметан (РН) в – 4-метил-3-этилпентен-1 (СН), этилвинилизопропилметан (РН)
2	Из перечисленных классов углеводородов выберите основные классы, входящие в состав нефти: а – алканы, циклоалкены, нафтенy б – алканы, нафтенy, арены в – парафины, арены, алкины
3	Назовите основной продукт хлорирования при освещении 2-метилбутана: а - 2-метил-1-хлорбутан б – 2-метил-3-хлорбутан в – 2-метил-2-хлорбутан
4	Продуктами крекинга бензиновой фракции являются: а – смесь низших алканов и алкенов, водород, ацетилен б – смесь высших алканов и алкенов, водород, ацетилен в – алкены, водород, ацетилен
5	Перечислите легкие фракции нефти: а – бензиновая, масляная, дизельная, керосиновая б – бензиновая, лигроиновая, дизельная, керосиновая в – бензиновая, лигроиновая, дизельная, мазут
6	Назовите продукт исчерпывающего окисления пропилбензола: а – фенилуксусная кислота б – бензойная кислота в – 3-фенилпропановая кислота
7	Наиболее характерным типом реакций для аренов является: а – электрофильное замещение б – нуклеофильное замещение в – электрофильное присоединение
8	Перечислите основные физико-химические показатели нефти а – плотность, вязкость, молекулярная масса б – вязкость, молекулярная масса, групповой состав, фракционный состав, температура в – плотность, вязкость, молекулярная масса, групповой состав, фракционный состав
9	Назовите продукт исчерпывающего окисления бутилбензола а – бензойная кислота б – 4-фенилбутановая кислота

	в – бензойный альдегид
10	Какие из перечисленных веществ содержатся в нефти? а – меркаптаны, пиридин, нафтеновые кислоты, фенолы б – меркаптаны, пиридин, алкины, фенолы в – меркаптаны, алкадиены, нафтеновые кислоты, фенолы