

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 22.08.2023 06:20:25
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Уровень образования	Бакалавриат <small>(бакалавриат/магистратура/специалитет)</small>
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	18.03.01 Химическая технология <small>(код, наименование направления подготовки/специальности)</small>
Профиль направления подготовки/специализация	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов <small>(наименование)</small>

Разработчик _____ Султанов Ю.М., д.х.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры химии
«28» 09 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Рабочей программой дисциплины «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-3 -Способен определять тематику и инициировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

ПК-4- Способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции.

ПК-7 - Способен осуществлять планирование производственно-технологических работ.

ПК-8- Способен осуществлять оперативное управление технологическим объектом.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-3 -Способен определять тематику и инициировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	ПК-3.4.Знает основы технологии производства продукции организации.	- умеет использовать знания форм и методов производственно-хозяйственной деятельности организаций химической технологии	Лекции № 1-17
ПК-4- Способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции	ПК-4.1.Знает технологию переработки нефти. ПК-4.2.Знает технологические схемы.	- умеет использовать знание теоретических основ химической технологии; - знает и может использовать знания о технологии переработки нефти при решении профессиональных задач.	Лекции № 1-24

<p>ПК-7 - Способен осуществлять планирование производственно-технологических работ</p>	<p>ПК-7.1.Знает технологию переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов.</p> <p>ПК-7.2.Знает основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации.</p>	<p>- умеет использовать знание технологии переработки нефти, физических, физико-химических и химических основ технологических процессов при планировании производственно-технологических работ</p>	
<p>ПК-8- Способен осуществлять оперативное управление технологическим объектом</p>	<p>ПК-8.2.Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации.</p>	<p>знает и может использовать знания стандартов, технических условий и других руководящих материалов при решении профессиональных задач.</p>	<p>Лекции № 1-24</p>

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-3 -Способен определять тематику и инициировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	ПК-3.4.Знает основы технологии производства продукции организации.	+	+	+	+	+	зачет
ПК-4- Способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции	ПК-4.1.Знает технологию переработки нефти.		+	+	+	+	зачет
	ПК-4.2.Знает технологические схемы.			+	+	+	зачет
ПК-7 - Способен осуществлять планирование производственно-технологических работ	ПК-7.1.Знает технологию переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов. ПК-7.2.Знает основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации.			+	+	+	зачет

ПК-8 -Способен осуществлять оперативное управление технологическим объектом	ПК-8.2.Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации.			+	+	+	зачет
--	---	--	--	---	---	---	--------------

Таблица 3

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции			
		Этап текущих аттестаций			Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	1-8 неделя		9-10 неделя
		Текущая аттестация №1	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6
ПК-3 -Способен определять тематику и инициировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	ПК-3.4.Знает основы технологии производства продукции организации.	+	+	-	экзамен
ПК-4- Способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции	ПК-4.1.Знает технологию переработки нефти.	+	+	-	экзамен
	ПК-4.2.Знает технологические схемы.		+	-	экзамен

ПК-7 - Способен осуществлять планирование производственно-технологических работ	ПК-7.1.Знает технологию переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов.	+	+	-	экзамен
	ПК-7.2.Знает основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации.	+	+	-	экзамен
ПК-8 -Способен осуществлять оперативное управление технологическим объектом	ПК-8.2.Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации.	+	+	-	экзамен

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 4

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
	<p>раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Топливо-энергетический комплекс.
2. Теории происхождения нефти.
3. Запасы нефти и газа. Основные нефтеносные районы.
4. Транспорт нефти.
5. Методы выражения и определения состава нефти и нефтепродуктов.
6. Фракционный состав.
7. Химический элементный состав нефтей.
8. Групповой химический состав нефтей.
9. Алканы нефтей. Газообразные, жидкие и твердые алканы. Влияние на качество нефтепродуктов.
10. Циклоалканы нефтей. Моноциклические и полициклические. Влияние на качество нефтепродуктов.
11. Гибридные соединения нефтей.
12. Сернистые соединения нефтей. Влияние на качество нефтепродуктов.
13. Азотистые соединения нефтей. Влияние на качество нефтепродуктов.
14. Кислородсодержащие соединения нефтей. Влияние на качество нефтепродуктов.
15. Асфальто – смолистые соединения нефтей. Классификация.
16. Металлорганические соединения нефтей.
17. Назначение первичной переработки нефти.
18. Простая перегонка. Методы простой перегонки.
19. Ректификация. Суть процесса.
20. Ректификационная колонна.
21. Показатели работы ректификационных колонн: четкость погоноразделения, флегмовое и паровое число, число теоретических тарелок
22. Перегонка в присутствии испаряющего агента.
23. Перегонка в вакууме
24. Классификация ректификационных колонн по применяемому давлению.
25. Классификация ректификационных колонн по внутреннему устройству.
26. Классификация ректификационных колонн по количеству получаемых продуктов.
27. Насадочные колонны.
28. Ректификационные тарелки. Устройство. Преимущества и недостатки.
29. Современные контактные устройства (насадки и ректификационные тарелки).
30. Выбор типа ректификационных тарелок.
31. Классификация установок атмосферной перегонки нефти.
32. Ассортимент и качество продуктов атмосферной трубчатки.
33. Классификация установок вакуумной перегонки мазута.
34. Ассортимент и качество продуктов вакуумной трубчатки.
35. Особенности конструктивного оформления вакуумных колонн.
36. Тепловой баланс ректификационной колонны.
37. Аппараты воздушного охлаждения.
38. Водяные конденсаторы- холодильники.
39. Трубчатые печи.
40. Тенденции совершенствования процесса первичной переработки.
41. Физико-химические свойства нефти и ее фракций.
42. Плотность. Абсолютная и относительная плотность. Методы определения и расчета.
43. Молекулярная (мольная масса). Основные расчетные формулы.
44. Давление насыщенных паров. Методы определения и расчета.

45. Каково значение катализа в нефте- и газопереработке?
46. Определение катализатора, кто ввел это понятие?
47. Назовите основные характеристики катализаторов, дайте их краткое определение.
48. Дайте определение гомо- и гетерогенного катализа. Приведите примеры процессов или реакций.
49. Что такое отрицательный катализ, приведите примеры.
50. Какие классификации каталитических процессов вы знаете?
51. Опишите существующие теории катализа.
52. Какие критерии используют для классификации пористых веществ?
53. Как отличаются твердые тела по удельной поверхности?
54. От чего зависит скорость гетерогенно-каталитических реакций?
55. Какова роль катализатора в химической реакции?
56. Назовите характерные черты гетерогенно-каталитических процессов.

**Перечень вопросов для текущих контрольных работ
7 семестр**

Перечень вопросов контрольной работы № 1

1. Углерод-элемент, материал. Аллотропия углерода.
2. Природные и попутные газы, состав, свойства.
3. Происхождение нефти.
4. Классификация углей.
5. Состояние и тенденции развития топливно-энергетической системы.
6. Осушка газов. Методы осушки.
7. Производство моторных топлив из нефти. Октановое число.
8. Высокотемпературное коксование угля.
9. Состояние и перспективы развития угольной промышленности Кузбасса.
10. Извлечение из природного газа сероводорода и диоксида углерода.
11. Нефть как сырьё для химических процессов.
12. Классификация и характеристика процессов переработки газов.
13. Смолисто-асфальтеновые вещества нефтей.
14. Дайте классификацию вторичных процессов.
15. Перечислите типы термических процессов в современной нефтепереработке
16. и их назначение.
17. По какому механизму протекают реакции термолиза нефтяного сырья?
18. Приведите основные положения механизма Райса.
19. Дайте определение радикала.
20. Как влияют температура и продолжительность на процесс термолиза
21. нефтяных остатков?
22. Как влияют давление и качество сырья на процесс термолиза нефтяных
23. остатков?
24. Назовите особенности продуктов процессов термокрекинга?
25. Каково целевое назначение процесса термического крекинга дистиллятного сырья в современной нефтепереработке?
26. Каковы целевое назначение и разновидности процесса висбрекинга?
27. Приведите принципиальную технологическую схему установки висбрекинга и ее режимные параметры?

Перечень вопросов контрольной работы № 2

1. Каково целевое назначение и сырьё процессов пиролиза?
2. Приведите принципиальную технологическую схему установки пиролиза и ее режимные параметры?

3. Объясните для чего предназначен и как работает закалочный аппарат?
4. Каковы целевое назначение и сырье процессов коксования? Области применения нефтяных коксов.
5. Назовите модификации процесса коксования.
6. Как осуществлялся процесс периодического коксования? Почему этот процесс устарел?
7. Каковы особенности процесса замедленного коксования?
8. Приведите принципиальную технологическую схему установки замедленного коксования и ее режимные параметры?
9. Как осуществляется выгрузка кокса в процессе замедленного коксования?
10. Перечислите продукты процесса замедленного коксования и их применение.
11. Как осуществляется процесс термоконтального коксования? Его достоинства и недостатки?
12. Каково целевое назначение каталитического крекинга? Назовите этапы эволюции этого процесса.
13. Какое сырье используется в процессе. Каково влияние фракционного и химического состава сырья на процесс каталитического крекинга?
14. Дайте характеристику цеолитам и промышленным катализаторам крекинга.
15. Какова кристаллическая структура цеолитов.
16. Как проводится регенерация катализаторов процесса каталитического крекинга. Регенерационные характеристики катализаторов и их улучшение с помощью присадок.

Перечень вопросов контрольной работы № 3

1. Дайте определение карбоний-иона. Объясните карбоний-ионный механизм Уитмора.
2. Объясните влияние температуры и кратности циркуляции катализатора на качество и выход продуктов каталитического крекинга.
3. Каково влияние массовой скорости подачи сырья или времени контактирования на качество и выход продуктов?
4. Укажите по качеству продуктов преимущества каталитического крекинга перед термическим.
5. Каково применение продуктов каталитического крекинга.
6. Приведите принципиальную технологическую схему установки каталитического крекинга с прямоточным лифт-реактором. Ее технологический режим.
7. Каково назначение и сырье процесса алкилирования?
8. Проанализируйте эффективность действия серной и фтористоводородной кислот.
9. Объясните влияние оперативных параметров на процесс С-алкилирования.
10. Приведите принципиальную технологическую схему установки С-алкилирования.
 11. Укажите назначение процесса О-алкилирования и товарные свойства целевого продукта.
 12. Объясните влияние основных оперативных параметров на процесс О-алкилирования.
 13. Приведите принципиальную технологическую схему установки получения МТБЭ.

Перечень вопросов для текущих контрольных работ 8 семестр

Аттестационная контрольная работа №1

1. Особенности технологии химических (деструктивных) процессов переработки нефти.

2. Глубина (степень) превращения сырья в процессах переработки нефти. Способы повышения глубины превращения сырья.
3. Понятие о факторах химических процессов технологии топлива. Назначение и роль технологических факторов в основных результатах процессов.
4. Два основных направления реакций при термических процессах переработки нефти.
5. Процессы термического крекинга – история развития и роль процесса в схеме современных НПЗ. Перспективные направления процесса (установки висбрекинга и ДВП).
6. Термический крекинг гудрона – технологическая схема двухпечной установки ТК. Характеристика сырья, материальный баланс и качество продуктов процесса.
7. Сущность процессов коксования нефтяных остатков. Химизм основных реакций углеводородов и факторы процесса. Варианты промышленного осуществления.
8. Замедленное коксование нефтяных остатков. Принципиальная схема установки замедленного коксования типа 21-10/600.
9. Термоконтактное коксование нефтяных остатков, принципиальная схема установки.
10. Сущность процесса пиролиза нефтяного и газового сырья. Характеристика сырья, материальный баланс и качество продуктов процесса.
11. Принципиальная схема установки пиролиза бензина – ЭП-300. Примерный материальный баланс процесса, качество продуктов и их применение.
12. Роль и значение термокаталитических процессов переработки нефти в нефтепереработке и в нефтехимии.
13. Основные свойства катализаторов нефтепереработки.
14. Преимущества каталитических процессов и классификация катализаторов.
15. Отравление катализаторов и их регенерация. Периодические и непрерывные процессы.
16. Сущность процессов каталитического крекинга нефтяных фракций. Химизм основных реакций, технологические факторы процесса.
17. Факторы процессов каталитического крекинга. Примерный материальный баланс процесса, качество продуктов и их применение.
18. Каталитический крекинг на шариковом катализаторе. Технологическая схема установок 43-102.
19. Каталитический крекинг на микросферических катализаторах. Принципиальная схема установки Г-43-107.
20. Основные тенденции развития процесса каталитического крекинга.

Перечень вопросов по проверке остаточных знаний

1. Значение нефти и газа. Ресурсы и месторождения нефти.
2. Фракционный и углеводородный состав нефти и ее дистиллятных фракций.
3. Фракционный состав нефтей.
4. Классификация нефтей. Технологическая классификация.
5. Классификация нефтей. Техническая классификация.
6. Классификация нефтей. Техническая классификация.
7. Классификация процессов переработки нефти.
8. Классификация товарных нефтепродуктов.
9. Теоретические основы первичной переработки нефти. Подготовка нефти к переработке.
10. Подготовка нефти к переработке. Деэмульгаторы, применяемые на установках обезвоживания и обессоливания нефти. Основные требования, предъявляемые к современным деэмульгаторам.

11. Промышленный процесс обезвоживания и обессоливания нефтей, основанный на применении методов электрической, тепловой и механической обработок.
12. Теории гетерогенного катализа.
13. Основной аппарат электрообессоливающей установки - электродегидратор. Более эффективные из них. Их достоинства.
14. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Общие сведения о перегонке и ректификации нефти.
15. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Особенности нефти как сырья процессов перегонки.
16. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Способы регулирования температурного режима ректификационной колонны.
17. Способы регулирования температурного режима ректификационной колонны. Выбор давления и температурного режима в ректификационной колонне.
18. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Особенности перегонки с водяным паром.
19. Основное оборудование ректификационной колонны.
20. Технология атмосферной перегонки нефти. Блок атмосферной перегонки нефти установки ЭЛОУ-АВТ-6.
21. Технология вакуумной перегонки мазута(установки ЭЛОУ-АВТ-6).
22. Теоретические основы и технология термолитических процессов переработки нефтяного сырья. Типы и назначение термолитических процессов.
23. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти. Общие сведения о катализе и катализаторах. Классификация катализа и каталитических процессов.
24. Классификация катализа и каталитических реакций.
25. Классификация катализа и каталитических реакций. Гетерогенные катализаторы. Требования технологии каталитических процессов, которым должны удовлетворять они.
26. Гетерогенные катализаторы. Физические и химические дезактивации.
27. Гетерогенные катализаторы. Носители гетерогенных катализаторов. Цеолитсодержащие алюмосиликатные катализаторы крекинга нефтяного сырья. Влияние способа получения катализатора на качество.
28. Теория гетерогенного катализа. Термодинамические и кинетические принципы для предвидения каталитического действия.
29. Теоретические основы и технология гетеролитических процессов нефтепереработки. Теоретические основы каталитического крекинга. Сырье каталитического крекинга. Требования к сырью.
30. Теоретические основы каталитического крекинга. Сырье каталитического крекинга. Показатели, характеризующие качество сырья по степени влияния на каталитический крекинг. Показатели, влияющие на выход (т.е. материальный баланс) и качество продуктов крекинга: фракционный и групповой хим. состав и содержание гетероорганических соединений.
31. Показатели, влияющие на обратимую и необратимую дезактивации катализатора.
32. Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов нефтепереработки. Классификация гидрокаталитических процессов нефтепереработки. Основы процесса каталитического риформинга.
33. Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов нефтепереработки. Теретические основы процессов каталитического риформинга и технологии каталитической изомеризации пентангексановой фракции бензинов.
34. Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов нефтепереработки. Теоретические основы и технологии каталитической изомеризации пентангексановой фракции бензинов и гидрокаталитических процессов облагораживания нефтяного сырья.

35. Технология атмосферной перегонки нефти. Типы промышленных установок.
36. Технология гидрокрекинга топливных фракций. Гидрокрекинг бензиновых фракций.
37. Гидрокрекинг бензиновых фракций. Новые технологические процессы производства автобензина с ограниченным содержанием бензола олефинов.
38. Технология гидрокрекинга вакуумного газойля. Легкий гидрокрекинг вакуумного газойля.
39. Технология гидрокрекинга вакуумного газойля. Гидрокрекинг высоковязкого масляного сырья.
40. Теоретические основы и технология производства смазочных масел. Основные химотологические требования к нефтяным маслам.
41. Теоретические основы и технология производства смазочных масел. Масляная основа нефтяных смазочных масел. Сырье для производства смазочных масел. Состав масляных фракций и гудрона.
42. Теоретические основы и технология производства смазочных масел. Технология производства базовой основы смазочных масел. Методы удаления нежелательных компонентов.
43. Очистка масляных фракций. Физический метод очистки. Основные понятия и определения экстракционных процессов. Критическая температура растворения.
44. Технология процесса пропановой деасфальтизации гудрона. Назначение процесса. Сырье процессов деасфальтизации. Растворители.
45. Технология процессов селективной очистки масляных фракций и деасфальтизатов. Назначение процессов селективной очистки. Сырье процессов. Целевые продукты. Растворители.
46. Технология процессов депарафинизации рафинатов кристаллизацией. Назначение процессов депарафинизации. Целевые продукты. Растворители.
47. Экстракционный метод очистки масляных фракций. Основные понятия и определения.
48. Экстракционные процессы масляных производств. Критическая температура растворения (КТР). Растворяющая способность и избирательность растворения. Требования к растворителям.
49. Ступенчатая экстракция. Целевое назначение каждой ступени экстракции.
50. Основные функции, выполняемые смазочными маслами. Классификация масел по источнику сырья.
51. Масляная основа смазочных масел и очистка масляных фракций.
52. Смазочные масла (моторные, трансмиссионные и осевые, промышленные, энергетические, компрессорные, электроизоляционные, цилиндрические) и присадки к ним.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
1	ПК-3 -Способен определять тематику и инициировать научно-исследовательски	Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по работе технологического	Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по работе	Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по работе технологического

	е и опытно-конструкторские работы	объекта слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	технологического объекта на достаточном на хорошем уровне (на «хорошо»).	объекта полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
2	ПК-4- Способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции	Знает - технологию переработки нефти. - технологические схемы слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	Знает - технологию переработки нефти. - технологические схемы на достаточном хорошем уровне(на «хорошо»).	Знает - технологию переработки нефти. - технологические схемы полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
3	ПК-7 - Способен осуществлять планирование производственно-технологических работ	Знает технологию переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов - основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	Знает технологию переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов - основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации на достаточном хорошем уровне(на «хорошо»).	Знает технологию переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов - основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
4	ПК-8 -Способен осуществлять оперативное управление технологическим объектом	Знает формы и методы производственно-хозяйственной деятельности организации. слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	Знает формы и методы производственно-хозяйственной деятельности организации. на достаточном хорошем уровне(на «хорошо»).	Знает формы и методы производственно-хозяйственной деятельности организации. полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).

3.3. Задания для промежуточной аттестации зачета и экзамена

Задания для промежуточной аттестации зачета по дисциплине «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

7 семестр

1. Углерод-элемент, материал. Аллотропия углерода.
2. Природные и попутные газы, состав, свойства.
3. Происхождение нефти.
4. Классификация углей.
5. Состояние и тенденции развития топливно-энергетической системы.
6. Осушка газов. Методы осушки.
7. Производство моторных топлив из нефти. Октановое число.
8. Высокотемпературное коксование угля.
9. Состояние и перспективы развития угольной промышленности Кузбасса.
10. Извлечение из природного газа сероводорода и диоксида углерода.
11. Нефть как сырьё для химических процессов.
12. Классификация и характеристика процессов переработки газов.
13. Смолисто-асфальтеновые вещества нефтей.
14. Дайте классификацию вторичных процессов.
15. Перечислите типы термических процессов в современной нефтепереработке и их назначение.
16. По какому механизму протекают реакции термолиза нефтяного сырья?
17. Приведите основные положения механизма Райса.
18. Дайте определение радикала.
19. Как влияют температура и продолжительность на процесс термолиза нефтяных остатков?
20. Как влияют давление и качество сырья на процесс термолиза нефтяных остатков?
21. Назовите особенности продуктов процессов термокрекинга?
22. Каково целевое назначение процесса термического крекинга дистиллятного сырья в современной нефтепереработке?
23. Каковы целевое назначение и разновидности процесса висбрекинга?
24. Приведите принципиальную технологическую схему установки висбрекинга и ее режимные параметры?
25. Каково целевое назначение и сырьё процессов пиролиза?
26. Приведите принципиальную технологическую схему установки пиролиза и ее режимные параметры?
27. Объясните для чего предназначен и как работает закалочный аппарат?
28. Каковы целевое назначение и сырьё процессов коксования? Области применения нефтяных коксов.
29. Назовите модификации процесса коксования.
30. Как осуществляется процесс периодического коксования? Почему этот процесс устарел?
31. Каковы особенности процесса замедленного коксования?
32. Приведите принципиальную технологическую схему установки замедленного коксования и ее режимные параметры?
33. Как осуществляется выгрузка кокса в процессе замедленного коксования?
34. Перечислите продукты процесса замедленного коксования и их применение.
35. Как осуществляется процесс термоконтантного коксования? Его достоинства и недостатки?
36. Каково целевое назначение каталитического крекинга? Назовите этапы эволюции этого процесса.
37. Какое сырьё используется в процессе. Каково влияние фракционного и химического состава сырья на процесс каталитического крекинга?
38. Дайте характеристику цеолитам и промышленным катализаторам крекинга.
39. Какова кристаллическая структура цеолитов.
40. Как проводится регенерация катализаторов процесса каталитического крекинга. Регенерационные характеристики катализаторов и их улучшение с помощью присадок.
41. Дайте определение карбоний-иона. Объясните карбоний-ионный механизм Уитмора.

42. Объясните влияние температуры и кратности циркуляции катализатора на качество и выход продуктов каталитического крекинга.
43. Каково влияние массовой скорости подачи сырья или времени контактирования на качество и выход продуктов?
44. Укажите по качеству продуктов преимущества каталитического крекинга перед термическим.
45. Каково применение продуктов каталитического крекинга.
46. Приведите принципиальную технологическую схему установки каталитического крекинга с прямоточным лифт-реактором. Ее технологический режим.
47. Каково назначение и сырье процесса алкилирования?
48. Проанализируйте эффективность действия серной и фтористоводородной кислот на процесс алкилирования.
49. Объясните влияние оперативных параметров на процесс С-алкилирования.
50. Приведите принципиальную технологическую схему установки С-алкилирования.
51. Укажите назначение процесса О-алкилирования и товарные свойства целевого продукта.
52. Объясните влияние основных оперативных параметров на процесс О-алкилирования.

**Вопросы для проведения итоговой промежуточной аттестации экзамена по дисциплине
«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».
8-й семестр**

1. Сущность, назначение и классификация химических (деструктивных) процессов переработки нефти.
2. Процесс гидрокрекинга нефтяных фракций. Принципиальная схема установки гидрокрекинга вакуумного газойля.
3. Особенности технологии химических (деструктивных) процессов переработки нефти.
4. Процесс гидроочистки дизельного топлива, принципиальная схема установки.
5. Глубина (степень) превращения сырья в процессах переработки нефти. Способы повышения глубины превращения сырья.
6. Технология гидрокрекинга вакуумного газойля. Легкий гидрокрекинг вакуумного газойля, принципиальная схема установки.
7. Основные свойства катализаторов нефтепереработки.
8. Процесс гидроочистки дизельного топлива, принципиальная схема установки.
9. Два основных направления реакций при термических процессах переработки нефти.
10. Аппаратурное оформление процесса селективной очистки масляного сырья.
11. Процессы термического крекинга – история развития и роль процесса в схеме современных НПЗ. Перспективные направления процесса: термический крекинг под давлением и висбрекинг.
12. Сущность процесса каталитического риформинга. Основные и побочные реакции, свойства катализаторов, факторы.
13. Термический крекинг гудрона – технологическая схема двухпечной установки ТК. Характеристика сырья, материальный баланс и качество продуктов процесса.
14. Классификация растворителей. Требования, предъявляемые к промышленным растворителям.
15. Сущность процессов коксования нефтяных остатков. Химизм основных реакций углеводородов и факторы процесса. Варианты промышленного осуществления.
16. Аппаратурное оформление процесса деасфальтизации нефтяных остатков.
17. Замедленное коксование нефтяных остатков. Принципиальная схема установки замедленного коксования типа 21-10/600.
18. Селективная очистка масляного сырья. Растворители процесса, их сравнительная характеристика.
19. Сущность процесса пиролиза нефтяного и газового сырья. Характеристика сырья, материальный баланс и качество продуктов процесса.

20. Процессы алкилирования изобутана олефинами. Технологическая схема установки сернокислотного алкилирования изобутана олефинами с горизонтальным каскадным реактором.
21. Термоконтактное коксование нефтяных остатков, принципиальная схема установки.
22. Производство нефтяных битумов.
23. Принципиальная схема установки пиролиза бензина – ЭП-300. Примерный материальный баланс процесса, качество продуктов и их применение.
24. Основные показатели качества нефтяных масел. Краткая их характеристика.
25. Роль и значение термokatалитических процессов переработки нефти в нефтепереработке и в нефтехимии.
26. Производство искусственных жидких топлив из твёрдого топлива. Технологическое оформление процесса прямого гидрирования твёрдого топлива.
27. Понятие о факторах химических процессов технологии топлива. Назначение и роль технологических факторов в основных результатах процессов.
28. Поточные схемы производства дистиллятных и остаточных масел.
29. Преимущества каталитических процессов и классификация катализаторов.
30. Получение искусственных жидких топлив из газов.
31. Отравление катализаторов и их регенерация. Периодические и непрерывные процессы.
32. Производство нефтяных битумов.
33. Факторы процессов каталитического крекинга. Примерный материальный баланс процесса, качество продуктов и их применение.
34. Процесс низкотемпературной депарафинизации масляного сырья в кетон-ароматическом растворителе.
35. Каталитический крекинг на шариковом катализаторе. Технологическая схема установок 43-102.
36. Назначение процесса депарафинизации, методы депарафинизации. Требования, предъявляемые к растворителям при низкотемпературной депарафинизации.
37. Каталитический крекинг на микросферических катализаторах. Принципиальная схема установки Г-43-107.
38. Аппаратурное оформление процесса селективной очистки масляного сырья. Основные методы интенсификации процесса селективной очистки масел.
39. Сущность процесса каталитического риформинга. Основные и побочные реакции, свойства катализаторов, факторы.
40. Селективная очистка масляного сырья. Растворители процесса, их сравнительная характеристика.
41. Основные принципы промышленного осуществления процессов каталитического риформинга. Принципиальная схема установки 35-11.
42. Основные факторы процесса деасфальтизации нефтяных остатков сжиженным пропаном.
43. Каталитическая изомеризация лёгких углеводородных фракций. Принципиальная схема установки изомеризации пентановой фракции.
44. Процессе селективной очистке масел фурфуролом
45. Сущность гидрогенизационных процессов переработки нефти. Химизм основных реакций процессов. Основные факторы и технологические особенности процессов.
46. Процесс селективной очистки масел фенолом.
47. Процесс гидроочистки дизельного топлива, принципиальная схема установки.
48. Деасфальтизация нефтяных остатков. Аппаратурное оформление процесса.
49. Процесс гидрокрекинга нефтяных фракций. Принципиальная схема установки гидрокрекинга вакуумного газойля.
50. Способы интенсификации процесса деасфальтизации гудрона сжиженным пропаном.

Форма экзаменационного билета (пример оформления)

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Дисциплина (модуль) Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 – Химическая технология Профиль (программа, специализация) «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Кафедра Химии Курс 4 Семестр 8

Форма обучения – очная/очно-заочная/заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Сущность, назначение и классификация химических (деструктивных) процессов переработки нефти.
2. Процесс гидрокрекинга нефтяных фракций. Принципиальная схема установки гидрокрекинга вакуумного газойля.

Экзаменатор _____ Султанов Ю.М.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № от _____ 20__ г.)

Зав. кафедрой химии,

д.х.н., профессор _____ Абакаров Г.М.