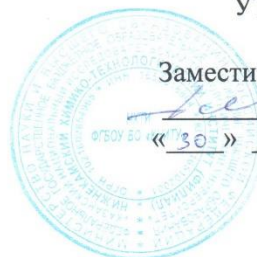


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
« 30 » 05 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1. В. ДВ. 02.01 Технологии получения автомобильных бензинов

(наименование дисциплины)

18.04.01 «Химическая технология»

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки: «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Магистр
квалификация

очно-заочная
форма обучения

Нижнекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

доцент кафедры Нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

Р. М. Хусаинова
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Нефтехимического синтеза,
протокол от 06 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Р.З. Агзамов
(Ф.И.О)

Эксперт:

Руководитель программы магистратуры, разработчик учебного плана

Вдовина С.В., доцент кафедры Нефтехимического синтеза НХТИ ФГБОУ
ВО «КНИТУ»
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенции:

ПК-3 Способен владеть знаниями, позволяющими анализировать тенденции развития технологий нефтехимических производств, совершенствовать действующие, внедрять новые технологии на основе рациональных и альтернативных источников сырья

ПК-3.1 Знает теоретические основы промышленных технологических процессов современных нефтехимических производств; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств; принципы построения технологических схем производств; способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов

ПК-3.2 Умеет разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; разрабатывать технологические схемы химических производств; анализировать способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов, проводить анализ контроля качества технологического процесса

ПК-3.3 Владеет теоретическими основами промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; навыками разработки и совершенствования технологии производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; принципами построения технологических схем химических производств; способами рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; способами анализа контроля качества технологического процесса; навыками устранения технологического брака

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-3.1	<i>Раздел 1,2</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Раздел 1,2</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа, коллоквиум, экзамен</i>
ПК-3.2	-	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Раздел 1,2</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа, коллоквиум, экзамен</i>
ПК-3.3	<i>Раздел 1,2</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Раздел 1,2</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа, коллоквиум, экзамен</i>

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы	
		min	max
2 семестр			
Лабораторная работа	1	18	30
Коллоквиум	1	18	30
Экзамен	1	24	40
ИТОГО		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			экзамен / зачет с оценкой
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работатъ с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология
Профиль подготовки: «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Перечень вопросов на экзамен
по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Технологии получения автомобильных бензинов»

1. Назначение бензинов
2. Каталитический крекинг. Теоретические основы процесса. Химизм и механизм процесса. Роль термодинамики и кинетики в выборе условий процесса. Выбор параметров процесса и катализатора данной технологии, влияние параметров процесса на селективность, условия протекания побочных реакций.
3. Каталитический риформинг. Теоретические основы процесса. Химизм и механизм процесса. Роль термодинамики и кинетики в выборе условий процесса. Выбор параметров процесса и катализатора данной технологии, влияние параметров процесса на селективность, условия протекания побочных реакций.
4. Свойства, влияющие на подачу топлива от топливного бака до карбюратора: наличие воды, механических примесей, давление насыщенных паров.
5. Свойства, влияющие на смесеобразование: плотность, вязкость, испаряемость (теплота испарения, фракционный состав).
6. Свойства, влияющие на процесс сгорания.
7. Виды сгорания рабочей смеси: без детонации, с детонацией, калильное.
8. Понятие об октановом числе.
9. Методы определения октанового числа.
10. Способы повышения детонационной стойкости бензинов.
11. Свойства, влияющие на образование отложений: содержание фактических смол, индукционный период.
12. Коррозийность бензинов: содержание водорастворимых кислот и щелочей. Испытание на медной пластинке. Кислотность.
13. Массовая доля серы. Марки бензинов и их применение

Критерии оценки:

Оценка «отлично» или 36-40 баллов – ответы на вопросы свидетельствуют об уверенных знаниях и умениях студента.

Оценка «хорошо» или 32-35 баллов – ответы на вопросы свидетельствуют о достаточных знаниях и умениях студента.

Оценка «удовлетворительно» или 25-31 баллов – ответы на вопросы свидетельствуют о недостаточных знаниях и ограниченном умении студента.

Оценка «неудовлетворительно» или 0-24 баллов – ответы на вопросы свидетельствуют о слабых знаниях и неумении студента.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология
Профиль подготовки: «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Перечень вопросов на коллоквиум
по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Технологии получения автомобильных бензинов»

1. Каталитический крекинг. Теоретические основы процесса. Химизм и механизм процесса. Роль термодинамики и кинетики в выборе условий процесса. Выбор параметров процесса и катализатора данной технологии, влияние параметров процесса на селективность, условия протекания побочных реакций.
2. Каталитический риформинг. Теоретические основы процесса. Химизм и механизм процесса. Роль термодинамики и кинетики в выборе условий процесса. Выбор параметров процесса и катализатора данной технологии, влияние параметров процесса на селективность, условия протекания побочных реакций.

Критерии оценки:

Максимально 30 баллов - за полный, развернутый ответ на поставленные вопросы.

Минимально 18 баллов – за неполный ответ с допущением грубых ошибок при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Технологический факультет

Содержание лабораторных работ
по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Технологии получения автомобильных бензинов»

Лабораторная работа №1 «Каталитический крекинг как основной способ получения бензина»

а) Аппаратура, реактивы и материалы

лабораторная установка каталитического крекинга (рисунок 1);

исследуемое сырьё;

катализатор (NaX-БКО);

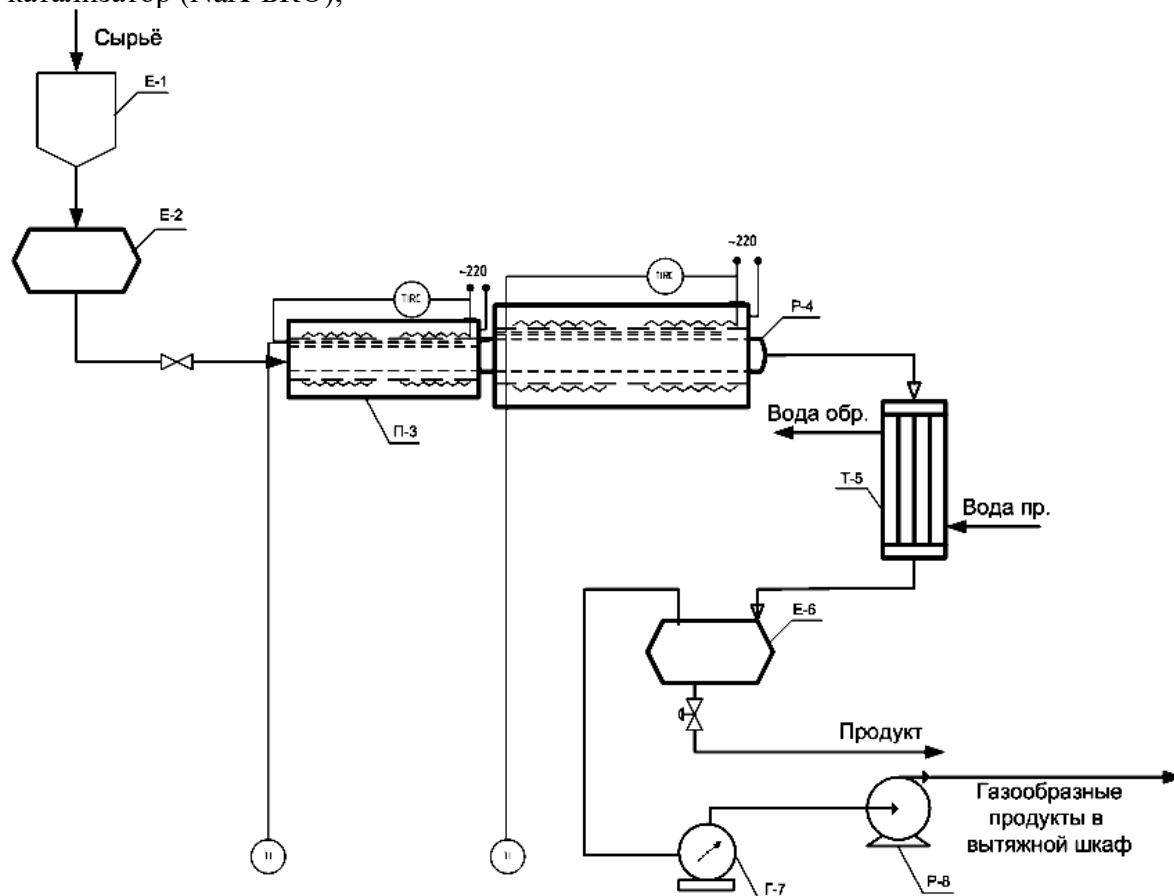


Рисунок 1. Схема лабораторной установки каталитического крекинга

б) Проведение эксперимента

Процесс каталитического крекинга проводится на установке со стационарным слоем катализатора, в качестве которого был используется цеолитный катализатор NaX-БКО (насыпная плотность — $0,65 \text{ г/см}^3$, средний диаметр частиц — 2-4,5 м, форма гранул экструдат). Температура в зоне реакции варьировалась в пределах от 400 до 550 °С, объемная скорость подачи сырья — от 1 до 5 ч⁻¹.

Исходное сырьё после подачи из мерной емкости Е-1 в промежуточную ёмкость Е-2, снабженной краном для регулирования подачи сырья, поступает на предварительный нагрев и испарение в печь-пиролизер П-3. В печи исходное сырьё нагревается до 300 °С, а для повышения скорости теплопередачи трубка пиролизера представляет собой дефлегматор. Из

печи нагретое сырье подается в реактор Р-4, в котором с помощью электрообогревателя поддерживается необходимая температура процесса. Объем реактора составляет 100 см³. Пары продуктов после реактора проходят теплообменник Т-5 и поступают в емкость-сепаратор Е-6, где накапливается жидкая фаза. Из емкости-сепаратора Е-6 газовая фаза попадает в газовые часы, с помощью которых происходит замер их количества, а затем сбрасывается через вентилятор Н-7 в атмосферу.

в) Обработка результатов

Жидкие продукты крекинга, полученные смешением дистиллята из приемника с продуктом подвергают разгонке. Крекинг-бензин отбирают до 200 °С, затем, отгоняют промежуточную фракцию 200 - 350 °С, которую на промышленной установке направляют в печь глубокого крекинга. Атмосферную разгонку ведут примерно до 250 °С в парах, после этого колбу охлаждают и дальнейшую разгонку ведут в вакууме. Таким образом, материальный баланс разгонки дает выход бензина, промежуточной фракции и остатка. Полученные выходы пересчитывают на загрузку. Общий материальный баланс опыта представлен в таблице 3.

Таблица 1 – Общий материальный баланс

Взято	Выход	
	г	% (масс.)
Сырье.....		100
Всего.....		100
Получено		
Газ.....		
Бензин до 200 °С.....		
Фракция 200 – 350 °С.....		
Крекинг – остаток.....		
Потери.....		
Итого.....		100

Критерии оценки:

Максимально 30 баллов - за полный, развернутый ответ на поставленные вопросы.

Минимально 15 баллов – за неполный ответ с допущением грубых ошибок при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений