

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 14:30:13

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотный

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01.04 «Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии»

**Код и направление подготовки
(специальность)**

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология химических производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки

2025

Институт / факультет

Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г.
Новокуйбышевске

Выпускающая кафедра

кафедра "Химия и химическая технология"
(НФ-ХТ)

Кафедра-разработчик

кафедра "Химия и химическая технология"
(НФ-ХТ)

Объем дисциплины, ч. / з.е.

324 / 9

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

Зачет, Экзамен

Б1.В.1.01.04 «Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук

(должность, степень, ученое звание)

Н.А Плешакова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

А.В Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.В. Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	9
4.3 Содержание практических занятий	10
4.4. Содержание самостоятельной работы	13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	15
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	16
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	16
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	17
9. Методические материалы	18
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм
			Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии
			Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента
		ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции
			Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников

	ПК-5 Способен оперативно управлять технологическим объектом, контролировать соблюдение норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте	ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции
			Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Первичная переработка нефти	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Система управления химико-технологическими процессами; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза	Основы проектирования и оборудование химических производств; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-5	Первичная переработка нефти	Основы безопасности труда; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	128	48	80
Лекции	48	16	32
Практические занятия	64	32	32
Лабораторные работы	16	0	16
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	160	96	64
подготовка к зачету	8	8	0
подготовка к практическим занятиям	40	32	8
составление конспектов	76	56	20
выполнение курсовых проектов	20	0	20
подготовка к лабораторным работам	4	0	4
подготовка к экзамену	12	0	12
Контроль	36	0	36
Итого: час	324	144	180
Итого: з.е.	9	4	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	4	0	4	18	26
2	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	12	0	28	78	118
3	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	18	12	16	32	78
4	Гидрокаталитические процессы	10	4	8	24	46
5	Производство важнейших нефтехимических продуктов	4	0	8	8	20
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	48	16	64	160	324

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	Характеристика продуктов первичной переработки нефти	Химический и компонентный состав нефтяных остатков первичной переработки нефти (углеводороды, сернистые, азот- и кислородсодержащие соединения, смолы, асфальтены, механические примеси). Проблемы переработки тяжелого сырья	2
2	Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	Вторичные процессы переработки нефти	Вторичные процессы переработки нефти: назначение, классификация. Улучшение качества нефтепродуктов и углубление переработки нефти. Условия проведения вторичных процессов переработки нефтепродуктов. Деструктивные процессы переработки.	2
3	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Классификация термических процессов нефтепереработки	Термические процессы переработки нефти. Типы и назначение термических процессов. Основы термодинамики реакций термического крекинга. Кинетика реакций термического крекинга	2
4	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы термического крекинга	Назначение процесса и условия проведения. Химизм термических процессов. Влияние параметров процесса на состав и выход продуктов	2
5	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Технология термических процессов переработки нефтяного сырья	Термический крекинг дистиллятного сырья. Установки висбрекинга тяжелого сырья	2
6	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Процесс коксования	Коксование тяжелых нефтяных остатков. Особенности процесса. Установки коксования нефтяного сырья полунепрерывного и непрерывного действия. Установка замедленного коксования. Технологическое оборудование процесса (коксовые камеры, реакторы коксования, коксонагреватели)	2
7	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Разновидности термических процессов переработки остатков	Процессы получения нефтяных пеков термоконденсацией остатков. Производство технического углерода	2
8	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Технология современных термических процессов переработки нефтяного сырья	Установки пиролиза нефтяного сырья. Производство нефтяных битумов	2
Итого за семестр:				16
7 семестр				
9	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Катализаторы нефтепереработки	Общие сведения о катализе и катализаторах нефтепереработки. Каталитические процессы переработки нефтяных фракций. Назначение процессов и условия их проведения	2

10	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга	Назначение процесса каталитического крекинга и этапы развития. Катализаторы крекинга. Теоретические основы процесса. Механизм реакций каталитического крекинга. Химия каталитического крекинга	2
11	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Кинетика каталитического крекинга	Кинетика реакций каталитического крекинга. Влияние основных факторов технологического процесса на результаты каталитического крекинга	2
12	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Реакторы каталитического крекинга	Описание технологических подпроцессов, используемых в процессе каталитического крекинга. Общая блок-схема установок каталитического крекинга. Реакторы с движущимся слоем катализатора. Реакторы с кипящим слоем катализатора. Реакторы с лифтреактором. Миллисеконд	2
13	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Промышленные установки каталитического крекинга	Каталитический крекинг остаточного сырья с двухступенчатой регенерацией. Каталитический крекинг с ультракоротким временем контакта (миллисекунда). Установка каталитического крекинга FCC	2
14	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического риформинга	Назначение (общая характеристика) процесса каталитического риформинга. Химизм и термодинамика процесса. Классификация и типы катализаторов	2
15	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Каталитический риформинг (параметры)	Основные технологические параметры процесса риформинга. Каталитические яды	2
16	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Установки каталитического риформинга. Реакторы риформинга	Промышленные установки каталитического риформинга: со стационарным слоем катализатора и непрерывной регенерацией катализатора. Типы реакторов	2
17	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Получение ароматических углеводородов	Селективное гидрирование непредельных углеводородов. Производство ароматических углеводородов из катализаторов риформинга	2
18	Гидрокаталитические процессы	Основы термогидрокаталитических процессов	Классификация термогидрокаталитических процессов. Гидроочистка. Химизм процессов гидроочистки. Современные катализаторы гидроочистки. Основные факторы, влияющие на процесс. Блоксхема установки гидроочистки	2
19	Гидрокаталитические процессы	Гидроочистка	Гидроочистка прямогонных бензиновых фракций. Гидроочистка бензиновых фракций. Гидроочистка прямогонных бензиновых фракций. Гидроочистка бензина каталитического крекинга. Гидроочистка керосиновых фракций. Гидроочистка дизельных фракций. Гидроочистка вакуумного газойля	2

20	Гидрокаталитические процессы	Гидрирование ароматических соединений и каталитическая депарафинизация	Гидрирование ароматических соединений топливных фракций вторичного происхождения. Каталитическая депарафинизация и изодепарафинизация дизельных фракций	2
21	Гидрокаталитические процессы	Гидрокрекинг	Гидрокрекинг. Химизм и механизм, катализаторы гидрокрекинга. Глубокий гидрокрекинг вакуумных дистиллятов и остатков	2
22	Гидрокаталитические процессы	Промышленные процессы гидрокрекинга. Легкий гидрокрекинг	Особенности технологии процесса гидрокрекинга. Промышленные процессы гидрокрекинга. Легкий гидрокрекинг вакуумного газойля. Каталитическая депарафинизация	2
23	Производство важнейших нефтехимических продуктов	Пиролиз для производства исходных углеводородов органического синтеза	Пиролиз для производства исходных углеводородов органического синтеза. Технология процесса пиролиза. Нетрадиционные методы пиролиза	2
24	Производство важнейших нефтехимических продуктов	Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке. Алкилирование	Процессы алкилирования. Общая характеристика процессов. Алкилирование по атому углерода. Алкилирование по атому кислорода	2
Итого за семестр:				32
Итого:				48

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Изучение механизма и химизма процесса каталитического крекинга	Назначение процесса. Химизм процесса каталитического крекинга. Катализаторы крекинга.	2
2	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Изучение механизма и химизма процесса каталитического крекинга	Технологическая схема каталитического крекинга вакуумного газойля	2
3	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Изучение процесса каталитического крекинга	Сырьё и продукты процесса. Катализаторы каталитического крекинга.	2
4	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Изучение процесса каталитического крекинга	Принципиальная схема установки каталитического крекинга	2
5	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Изучение процесса каталитического риформинга	Реакции риформинга. Целевые реакции. Побочные реакции	2

6	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Изучение процесса каталитического риформинга	Процесс со стационарным слоем катализатора	2
Итого за семестр:				12
7 семестр				
7	Гидрокаталитические процессы	Изучение процесса гидроочистки	Назначение процесса гидроочистки. Основные параметры процесса	2
8	Гидрокаталитические процессы	Изучение процесса гидроочистки	Исследование процесса гидроочистки смеси прямогонной бензиновой фракции и бензина замедленного коксования	2
Итого за семестр:				4
Итого:				16

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	Классификация вторичных процессов переработки нефти	Методы вторичной переработки нефти. Условия протекания вторичной переработки нефтепродуктов.	2
2	Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	Классификация вторичных процессов переработки нефти	Сравнительная характеристика процессов переработки нефти	2
3	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Термические процессы переработки нефти	Термические процессы переработки нефти. Химизм термических процессов. Механизм реакций уплотнения. Химизм процесса пиролиза. Химизм производства сажи	2
4	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Термические процессы переработки нефти	Нефтяной кокс (непрокаленный или топливный, прокаленный, анодный, игольчатый, для производства двуокиси титана). Технология изготовления и область применения нефтяных коксов. Кубовый нефтяной кокс. Основные лабораторные методы оценки качества нефтяного кокса	2
5	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Термические процессы переработки нефти	Принципиальные технологические схемы и основное оборудование установок: висбрекинга тяжелого сырья; деструктивной перегонки мазутов и гудронов; термического крекинга для производства термогазоля	2
6	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Термические процессы переработки нефти	Принципиальная технологическая схема и основное оборудование установки замедленного коксования в необогреваемых камерах	2

7	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Термические процессы переработки нефти	Принципиальная технологическая схема и основное оборудование установки непрерывного коксования в псевдоожиженном слое кокса (термоконтактный крекинг)	2
8	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы процесса коксования	Особенности технологии производства малосернистого и игольчатого кокса	2
9	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Термические процессы переработки нефти	Принципиальные технологические схемы и основное оборудование установок пиролиза нефтяного сырья, производства пеков и технического углерода	2
10	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы процесса произ-водства битумов	Принципиальные технологические схемы производство нефтяных битумов	2
11	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Технологические расчеты основных аппаратов установок деструктивной переработки нефти и газа	Расчет реакционных змеевиков и камеры установок термического крекинга. Решение задач	2
12	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Технологические расчеты основных аппаратов установок деструктивной переработки нефти и газа	Расчет реакционных аппаратов установок коксования нефтяных остатков. Решение задач	2
13	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Технологические расчеты основных аппаратов установок деструктивной переработки нефти и газа	Расчет реакционных аппаратов установок коксования нефтяных остатков. Решение задач	2
14	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Технологические расчеты основных аппаратов установок деструктивной переработки нефти и газа	Расчет колонны окисления получения битума из смеси гудрона западно-сибирских нефтей	2
Итого за семестр:				28
7 семестр				
15	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга	Типичное сырье и продукты каталитического крекинга	2
16	Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга	Катализаторы и химизм каталитического крекинга	2
17	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга. Промышленные установки каталитического крекинга	Температурные условия осуществления каталитического крекинга углеводородов. Коксообразование в процессе каталитического крекинга	2

18	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга. Промышленные установки каталитического крекинга	Каталитический крекинг с движущимся алюмосиликатным шариковым катализатором	2
19	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга. Промышленные установки каталитического крекинга	Каталитический крекинг в псевдосжиженном слое с движущимся пылевидным и микросферическим катализатором	2
20	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического крекинга. Промышленные установки каталитического крекинга	Каталитический крекинг с движущимся микросферическим катализатором	2
21	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического риформинга. Промышленные установки каталитического риформинга	Подготовка сырья: ректификация и гидроочистка бензиновых фракций. Влияние фракционного состава сырья на процесс риформинга	2
22	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического риформинга. Промышленные установки каталитического риформинга	Управление процессом риформинга: регулирование содержания хлора на катализаторе, возможные причины дезактивации катализатора	2
23	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического риформинга. Промышленные установки каталитического риформинга	Регенерация катализаторов риформинга	2
24	Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Основы каталитического риформинга. Промышленные установки каталитического риформинга	Технологии по повышению эффективности эксплуатации установок риформинга, более эффективного использования бензиновых фракций и регулирования содержания бензола	2
25	Гидрокаталитические процессы	Гидрогенизационные процессы	Реакторы гидроочистки. Загрузка и сульфидирование катализаторов гидроочистки. Технологические схемы, режим, материальный баланс процессов гидроочистки топливных фракций	2
26	Гидрокаталитические процессы	Гидрогенизационные процессы	Технологические схемы, режим, материальный баланс процессов гидроочистки тяжелого вакуумного газойля, мазута	2
27	Гидрокаталитические процессы	Производство водорода	Методы генерации водорода. Современные подходы к получению водорода из углеводородного сырья	2

28	Гидрокаталитические процессы	Гидрогенизационные процессы	Промышленные технологии получения водорода в процессах паровой окислительной и углекислотной конверсии природного газа/метана в синтез-газ	2
29	Производство важнейших нефтехимических продуктов	Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке	Производство бензола и ксилолов (переработка алкилароматических углеводородов). Гидродеалкилирование алкилароматических углеводородов. Процессы диспропорционирования и трансалкилирования. Разделение суммарных ксилолов на индивидуальные изомеры. Изомеризация ароматических углеводородов	2
30	Производство важнейших нефтехимических продуктов	Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке	Синтез углеводородов из СО и Н ₂ . Процесс Фишера-Тропша, условия, катализаторы. Синтез спиртов. Получение метанола. Условия, катализаторы. Технологическая схема синтеза метанола	2
31	Производство важнейших нефтехимических продуктов	Производство серы	Технологии и установки производства серы. Процесс демеркаптанзации «Мерокс»	2
32	Производство важнейших нефтехимических продуктов	Процессы нефтехимического синтеза	Технологии и установки производства алкилата (серноокислотного алкилирования изобутана бутиленом). Технологии и установки производства МТБЭ и МТАЭ.	2
Итого за семестр:				36
Итого:				64

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по теме: Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки. Химизм термических процессов. Основные понятия о деструктивной переработке нефти и нефтепродуктов. Подготовка к зачету по вопросам раздела	14
Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4

Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по теме: Термические процессы переработки нефти: термический крекинг, коксование, висбрекинг. Основные параметры процессов. Аппаратурное оформление. Подготовка к зачету по вопросам раздела	50
Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	28
Итого за семестр:			96
7 семестр			
Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Катализаторы нефтепереработки. Основы каталитического крекинга. Кинетика каталитического крекинга. Реакторы каталитического крекинга. Промышленные установки каталитического крекинга. Основы каталитического риформинга. Подготовка к экзамену по вопросам раздела. Выполнение курсового проекта	20
Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	8
Гидрокаталитические процессы	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Гидроочистка. Гидрогенизационные процессы. Гидродепарафинизация. Гидрокрекинг. Подготовка к экзамену по вопросам раздела. Выполнение курсового проекта	18
Гидрокаталитические процессы	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Гидрокаталитические процессы	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	2
Производство важнейших нефтехимических продуктов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Пиролиз углеводородного сырья. Алкилирование и изомеризация	4

Производство важнейших нефтехимических продуктов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Итого за семестр:			64
Итого:			160

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Жилкина, Е.О. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти. Производство нефтяного кокса : учебное пособие / Е. О. Жилкина, Н. А. Сизова, Д. А. Жилкин; Самарский государственный технический университет, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2023.- 68 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5928	Электронный ресурс
2	Заботин, Л.И. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учеб.пособие / Л. И. Заботин; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2014.- 332 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 947	Электронный ресурс
3	Каталитические процессы нефтепереработки; Издательство КНИТУ, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 120990	Электронный ресурс
4	Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 100689	Электронный ресурс
5	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки; ХИМИЗДАТ , 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 67346	Электронный ресурс
6	Основы технологий вторичных процессов переработки нефтяного сырья; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 80241	Электронный ресурс
7	Химико-технологические системы процессов переработки углеводородного сырья; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 105089	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	Гидрогенизационные процессы нефтепереработки и физико-химические методы анализа получаемых продуктов : учеб. пособие / А. А. Пимерзин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2012.- 216 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 145	Электронный ресурс

9	Заботин, Л.И. Каталитический крекинг : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия и технология вторичных процессов переработки нефти» / Л. И. Заботин; Самарский государственный технический университет, Химическая технология переработки нефти и газа .- 2-е изд..- Самара, 2022.- 50 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5589	Электронный ресурс
10	Химия и технология вторичных процессов переработки нефти; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62342	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
5	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное
6	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО "Антиплагиат" (Отечественный)	Лицензионное
7	Виртуальный учебный комплекс цифровой двойник «Переработка нефти и газа»	ООО "ПрограмЛаб" (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа

2	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	http://oilr.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется лаборатория №1, химический корпус.

"Лаборатория анализа нефти и нефтепродуктов".

Лаборатория оснащена оборудованием: малоинерционными трубчатыми электропечами для процессов крекинга, вакуумным насосом, муфельной печью, сушильным шкафом для химической посуды, весами аналитическими, колбонагревателем, термостатом для определения давления насыщенных паров по Рейду, бомбы Рейда, термостатом для вискозиметрии, термостатом циркуляционным жидкостным, плитками электрическими, мешалками верхнеприводными, лабораторными регуляторами напряжения лабораторными, пенетрометром для испытания нефтебитумов, прибором «Кольцо и шар», дуктилометром электромеханическим для изучения свойств битумов, аппаратом для определения фракционного состава нефтепродуктов, прибором для определения температуры вспышки в закрытом тигле, прибором для определения температуры

вспышки в открытом тигле, прибором для определения условной вязкости, прибором для определения температуры застывания дизельной фракции, водяными банями, насос перистальтический, вакуумным насосом.

Специализированная мебель: вытяжные шкафы, столы лабораторные, стол весовой, стол-мойка, стол и стул преподавателя; доска магнитно-меловая, переносной ноутбук, экран.

Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим

занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных

библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.1.01.04 «Технология вторичных процессов
нефтепереработки и нефтехимии»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

Б1.В.1.01.04 «Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм
			Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии
			Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента
		ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции
			Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников

	ПК-5 Способен оперативно управлять технологическим объектом, контролировать соблюдение норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте	ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции
			Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Классификация и назначение вторичных процессов нефтепереработки				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
		Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
Термические процессы нефтепереработки и нефтехимии				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии	Тестовые задания	Нет	Да
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
Каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии				

ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Защита курсового проекта	Нет	Да
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Защита курсового проекта	Нет	Да
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Тестовые задания	Нет	Да
ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Защита курсового проекта	Нет	Да
Гидрокаталитические процессы				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии	Тестовые задания	Нет	Да

	Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Защита курсового проекта	Нет	Да
		Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
Производство важнейших нефтехимических продуктов				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками устранения отклонений параметров технологического процесса от установленных в регламенте норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать нормы технологического режима процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии	Тестовые задания	Нет	Да
		Защита курсового проекта	Нет	Да

ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Защита курсового проекта	Нет	Да
		Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов	Владеть навыками ведения технологических процессов вторичной нефтепереработки и нефтехимии в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
		Защита курсового проекта	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

по дисциплине «Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии»

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данный ФОС

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения
ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.1 Устраняет отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников
ПК-5 Способен оперативно управлять технологическим объектом, контролировать соблюдение норм технологического режима, установленных регламентом правил безопасности на технологическом объекте	ПК-5.2 Обеспечивает регламентные режимы работы технологических объектов

Примерный перечень заданий для промежуточной аттестации

№	правильный ответ	Вопрос
1	2, 4	Для увеличения глубины переработки нефти необходимо использовать направления: 1. увеличение отбора топливных фракций на стадии первичной перегонки нефти; 2. увеличение отбора топливных фракций и вакуумного газойля на стадии первичной перегонки нефти; 3. освоение процессов деструктивной переработки топливных фракций; 4. освоение процессов деструктивной переработки вакуумного газойля и нефтяных остатков
2	Все, кроме 4	К процессам глубокой переработки гудронов относятся процессы: 1. замедленное коксование (ЗК); 2. термоконтактное коксование (ТКК); 3. комбинированный процесс ТКК с последующей парокислородной (воздушной) газификацией порошкообразного кокса (процесс «Флексикокинг»);

№	правильный ответ	Вопрос
		4. гидроочистка топливных фракций и нефтяных остатков; 5. каталитический крекинг нефтяных остатков; 6. гидрокрекинг нефтяных остатков.
3	Да	Верно ? Под термическими процессами понимается совокупность технологий деструктивной переработки различного нефтяного сырья в условиях высокой температуры без применения катализаторов и водорода.
4	Все, кроме 3	К термическим процессам относятся: 1. термический крекинг жидкого сырья; 2. коксование тяжелых остатков или высокоароматизированных тяжелых дистиллятов; 3. деасфальтизация гудрона; 4. пиролиз жидкого или газообразного сырья; 5. термолиз тяжелого высокоароматизированного дистиллятного сырья; 6. термолиз (карбонизация) тяжелого дистиллятного или остаточного сырья; 7. среднетемпературная окислительная дегидроконденсация (карбонизация) тяжелых нефтяных остатков (гудронов, асфальтатов деасфальтизации).
5	1	В технологии печного висбрекинга сырье претерпевает превращение: 1) в змеевиках трубчатой печи; 2) в сокинг-камере.
6	Все	Способы коксования: 1) периодическое; 2) замедленное; 3) непрерывное.
7	Все	Гидроконверсия гудрона: 1) в неподвижном слое катализатора; 2) в трехфазном слое катализатора; 3) в движущемся слое катализатора.
8	Все	В термических процессах нефтепереработки одновременно и совместно протекают реакции: 1) эндотермические реакции крекинга (распад, дегидрирование, деалкилирование, деполимеризация, дегидроциклизация); 2) экзотермические реакции синтеза (гидрирование, алкилирование, полимеризация, конденсация) и частично реакции изомеризации с малым тепловым эффектом.
9	Да	Верно ? Для эндотермических реакций разложения углеводородов значения энергии Гиббса уменьшаются с ростом температуры, а для экзотермических - увеличиваются, т. е. реакции разложения - термодинамически

№	правильный ответ	Вопрос
		высокотемпературные, а синтеза - термодинамически низкотемпературные.
10	Все	Что верно? 1) в основе процессов термолиза нефтяного сырья лежат реакции крекинга (распада) и поликонденсации (синтеза), протекающие через ряд промежуточных стадий по радикально-цепному механизму; 2) в реакциях крекинга ведущими являются короткоживущие радикалы алкильного типа, а поликонденсации - долгоживущие бензильные или фенильные радикалы
11	1	Термолиз нефтяного сырья в жидкой фазе протекает через последовательные или параллельно-последовательные стадии образования и расходования промежуточных продуктов уплотнения по схеме: 1) легкие масла → полициклические ароматические углеводороды → смолы → асфальтены → карбены → карбоиды → кокс; 2) легкие масла → полициклические ароматические углеводороды → асфальтены → смолы → карбены → карбоиды → кокс
12	1	Термическая устойчивость углеводородов повышается в ряду: 1) н-алканы – изо-алканы - циклоалканы - ароматические - нафтено-ароматические - полициклические ароматические углеводороды; 2) н-алканы – изо-алканы - ароматические - циклоалканы - нафтено-ароматические - полициклические ароматические углеводороды
13	2	Влияние обогащения сырья ароматическими углеводородами на термическую стабильность: 1) снижает; 2) повышает
14	2	Нефтяные коксы с высокой упорядоченностью, в частности игольчатые получают только: 1) из дистиллятных видов сырья с низким содержанием ароматических углеводородов и гетеросоединений; 2) из ароматизированных дистиллятных видов сырья с низким содержанием гетеросоединений
15	1, 3, 4, 6, 8	Технологический режим установки замедленного коксования: 1) температура входа сырья в камеры, °С 490 - 510 2) температура входа сырья в камеры, °С 540 - 610 3) температура выхода паров из камеры, °С 440 - 460

№	правильный ответ	Вопрос
		4) давление в коксовой камере, МПа 0,18-0,4 5) давление в коксовой камере, МПа 1,8-2,4 6) коэффициент рециркуляции 1,2-1,6 7) коэффициент рециркуляции 2,2-3,6 8) время заполнения камеры коксом, ч - 24. 9) время заполнения камеры коксом, ч - 6.
16	1	Чтобы увеличить выход продуктов разложения (газа, бензина) и снизить выход продуктов уплотнения (остатка, кокса), то следует поддерживать в реакционной зоне: 1) высокую температуру при соответственной небольшой продолжительности процесса; 2) низкую температуру при соответственной небольшой продолжительности процесса
17	1, 2, 3, 5	Пиролиз характеризуется термическим превращением углеводородов (алканов) при быстром повышении температуры: 1) до 700–900 °С (атмосферные и вакуумные газойли), 2) до 1200 °С (природный и попутный газ метана), и низком давлении: 3) до 0,03–0,12 МПа, 4) до 1,0–1,2 МПа, за время реакции: 5) 0,1–0,3 с, 6) 1-3 с.
18	Да.	Верно? Водяной пар применяют в висбрекинге, коксовании и пиролизе: 1) В висбрекинге для получения требуемой минимальной линейной скорости и времени пребывания сырья в зоне реакции, снижения коксообразования; 2) В коксовании водяной пар используют как турбулизатор потока для снижения коксоотложений в количестве от 3 до 10 % на вторичное сырьё; 3) В пиролизе для снижения парциального давления углеводородов.
19	Все	Сырье для получения высококачественного технического углерода: 1) каталитический газойль; 2) тяжелая смола пиролиза; 3) коксохимическое сырье (антраценовая фракция, антраценовое масло, пековые дистилляты); 4) природные и попутные газы
20	1, 3, 4	Основные параметры процесса получения печной сажи: 1) температура 1200-1450 °С; 2) температура 400-600 °С;

№	правильный ответ	Вопрос
		3) время пребывания сажи в зоне высоких температур для получения высокоактивных сортов сажи 0,05 с; 4) время пребывания сажи в зоне высоких температур для получения малоактивных сортов сажи 5,0 с; 5) время пребывания сажи в зоне высоких температур для получения высокоактивных сортов сажи 5с; 6) время пребывания сажи в зоне высоких температур для получения малоактивных сортов сажи 0,05 с
21	Все	Применяют нефтяные пеки: 1) связующий или пропиточный материал при изготовлении графитированных электродов, анодной массы, обожженных анодов, 2) конструкционный материал на основе графита, электроугольных, изделий угольных и коксовых брикетов
22	Все	Технологии производства нефтяных пеков: 1) термополиконденсация крекинг-остатка в течение 3-5 ч при температуре 420-430 °С; 2) высокотемпературная термополиконденсация нефтяного сырья при температуре 485-500 °С и давлении 1,5-3,5 МПа в термоизолированном реакторе в течение 65-90 мин; 3) термополиконденсация смолы пиролиза по двухстадийной схеме (при атмосферном давлении и температуре 350-380 °С на первой стадии, и под давлением 0,2-0,5 МПа и температуре 390-400°С на второй стадии)
23	Все, кроме 1	Сырье для производства битумов: 1) вакуумный газойль; 2) мазут; 3) гудрон; 4) деасфальтизат; 5) асфальт деасфальтизации (осажденный битум); 6) крекинг-остаток; 7) экстракты селективной очистки
24	Все	Для производства нефтяных битумов используют способы: 1) концентрирование тяжелых нефтяных остатков путем их перегонки под вакуумом (остаточные битумы); 2) окисление воздухом тяжелых нефтяных остатков (окисленные битумы); 3) компаундирование остаточных и окисленных битумов и различных тяжелых остатков (компаундированные битумы)
25	Да	Верно ?

№	правильный ответ	Вопрос
		Катализ - многостадийный физико-химический процесс избирательного изменения механизма и скорости термодинамически возможных химических реакций веществом-катализатором, образующим с участниками реакций промежуточные химические соединения
26	1, 2, 3	Катализ подразделяют на классы: 1. гомолитический; 2. гетеролитический; 3. бифункциональный; 4. полифункциональный
27	Активность	Уточнить: катализатора определяется удельной скоростью данной каталитической реакции, т. е. количеством продукта, образующегося в единицу времени на единицу объема катализатора или реактора
28	Все	В нефтепереработке иногда селективность условно выражают как отношение выходов целевого и побочного продуктов, например, таких, как 1) бензин/газ; 2) бензин/кокс; 3) бензин/газ + кокс
29	Стабильность	Уточнить: является одним из важнейших показателей качества катализатора, характеризует его способность сохранять свою активность во времени.
30	1, 2	Основное назначение процесса каталитического крекинга - производство: 1) сжиженных газов; 2) сухих газов; 3) высокооктанового бензина; 4) легкого газойля; 5) тяжелого газойля; 6) кокса.
31	Все	Промышленные катализаторы крекинга представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из: 1) матрицы (носителя); 2) активного компонента - цеолита; 3) вспомогательных активных и неактивных добавок.
32	Все	В качестве материала матрицы катализаторов крекинга применяют: 1) синтетический аморфный алюмосиликат, 2) природные глины с низкой пористостью; 3) смесь синтетического аморфного алюмосиликата с глиной (полусинтетическая матрица).
33	Вспомогательные добавки	Уточнить:

№	правильный ответ	Вопрос
	катализаторов крекинга	 способствуют дожигу оксида углерода до диоксида в регенераторе, связыванию сернистых соединений оксида и диоксида серы в регенераторе, повышению октанового числа бензина и стойкости при переработке сырья с высоким содержанием тяжелых металлов
34	2, 4, 6	Получаемые продукты каталитического крекинга по своему химическому составу имеют следующие особенности: 1) бензин, характеризуется повышенным содержанием изопарафинов и ароматических углеводородов; 2) бензин, характеризуется повышенным содержанием изопарафинов, олефиновых и ароматических углеводородов; 3) газ имеет высокую концентрацию метана и этана; 4) газ имеет высокую концентрацию изобутана и олефинов; 5) газойлевые фракции богаты нафтеновыми углеводородами; 6) газойлевые фракции богаты полициклическими и ароматическими углеводородами.
35	1	Максимальный выход бензина и наименьший выход кокса дает сырье с большим содержанием углеводородов: 1) нафтеновых; 2) ароматических
36	Все	Классификация промышленных установок каталитического крекинга: 1) с движущимся слоем шарикового цеолитсодержащего катализатора; 2) с кипящим слоем микросферического цеолитсодержащего катализатора; 3) с лифт-реактором (сквознопроточный слой микросферического цеолитсодержащего катализатора)
37	450-520°C и 650-750°C; до 0,4 МПа; около 3 с; 1-3 ч ⁻¹ ; от 3:1 до 8:1; 0,3-0,4 кг/т сырья	Внести уточнение: Типичные для обеих модификаций процесса рабочие параметры: температура соответственно в реакторе и регенераторе-..... °C и -.....°C; давление - до МПа; время контакта углеводородного сырья с микросферическим катализатором - около ... с, объемная скорость подачи сырья для каталитического крекинга с шариковым катализатором - ..-.. ч ⁻¹ ; массовое соотношение катализатор : сырье или кратность циркуляции катализатора - от .. : .. до ... :; расход катализатора - - кг/т сырья
38	2	ИОЧ бензина каткрекинга: 1) 66-68;

№	правильный ответ	Вопрос
		2) 92-94; 3) 98-100.
39	Все	Реакторно-регенераторный блок с циркулирующим микросферическим катализатором имеет многочисленные варианты конструктивного оформления: 1) параллельное разновысотное расположение реактора и регенератора с напорным транспортом катализатора; 2) параллельное равновысотное расположение реактора и регенератора с транспортом катализатора в U-образных катализаторопроводах по принципу сообщающихся сосудов; 3) соосное расположение реактора и регенератора с напорным транспортом катализатора
40	Все	Сущность процесса MSCC заключается: 1) в значительном сокращении времени контакта сырья и катализатора (до 0,1 с); 2) в высоком выходе бензина; 3) в уменьшении выхода газа; 4) в повышенном образовании непредельных соединений; 5) в снижении закоксованности катализатора.
41	2, 5	Назначение установки каталитического риформинга: 1) производство высокооктанового бензина; 2) производство высокооктанового компонента бензина; 3) производство олефин-содержащих газов; 4) производство алкилата; 5) производство водородсодержащего газа.
42	1, 3	Сырье установок каталитического риформинга: 1) прямогонные бензиновые фракции; 2) бензиновые фракции вторичных процессов; 3) смесь бензиновых фракции прямогонных и вторичных; 4) легкий газойль каталитического крекинга; 5) пиролизный бензин.
43	1, 2, 3	Целевые реакции каталитического риформинга с образованием водорода: 1) дегидрирование шестичленных нафтенов; 2) дегидроизомеризация пятичленных нафтенов; 3) дегидроциклизация парафинов; 4) изомеризация парафиновых и ароматических углеводородов; 5) гидрокрекинг парафиновых углеводородов; 6) гидродеалкидирование алкилбензолов; 7) раскрытия циклопентанового кольца
44	1, 5	Какие реакции эндотермичные: 1) дегидрирование нафтеных; 2) изомеризация парафиновых;

№	правильный ответ	Вопрос
		3) изомеризация нафтеновых; 4) гидрокрекинг; 5) дегидроциклизация парафиновых
45	Все, кроме 2	Коксообразованию способствуют: 1) понижение парциального давления водорода и мольного отношения водорода к сырью; 2) повышение парциального давления водорода и мольного отношения водорода к сырью; 3) отравление катализатора контактными ядами; 4) нарушение баланса гидрирующей и кислотной функций катализатора; 5) переработка сырья с повышенным содержанием легких (C_5 - C_6) углеводородов; 6) переработка сырья с повышенным содержанием тяжелых ($> C_{10}$) углеводородов.
46	2	Основные реакции протекают (выбрать правильный вариант): 1) 1-ый реактор: дегидрирование и изомеризация; 2-ой реактор: дегидрирование, изомеризация, крекинг и дегидроциклизация; 3-ий реактор: дегидрирование, изомеризация, крекинг и дегидроциклизация; 2) 1-ый реактор: дегидрирование и изомеризация; 2-ой реактор: дегидрирование, изомеризация, крекинг и дегидроциклизация; 3-ий реактор: крекинг и дегидроциклизация
47	2	Распределение катализатора по ректорам (выбрать правильный вариант): 1) 2:2:2 2) 1:2:4 3) 4:2:1
48	Бифункциональными; металлических; кислотных	Дополнить: Катализаторы риформинга являются, катализируют два типа реакций: 1) реакции гидрирования – дегидрирования, которые осуществляются на центрах; 2) реакции изомеризации, гидрокрекинга, осуществляются на центрах
49	3	С целью усиления кислотных центров в катализатор вводится: 1) азот; 2) сера; 3) хлор
50	2	Современные катализаторы риформинга содержат: 1) платину - 0,30-0,40 % масс. и рений - 0,40-0,60 % масс.; 2) платину - 0,25-0,30 % масс. и рений - 0,25-0,40 % масс.
51	Все	На несбалансированных катализаторах ($Pt/Re < 1$): 1) меньший выход водорода,

№	правильный ответ	Вопрос
		2) более чувствительны к содержанию примесей, 3) легче отравляются соединениями серы, 4) дешевле
52	Все, кроме 2	Установки, предназначенные для производства компонента бензина, состоят из блоков: 1) гидроочистки сырья, включающего отпарку гидрогенизата и очистку углеводородного газа от сероводорода этаноламинами; 2) изомеризации стабильного гидрогенизата; 3) каталитического риформинга с адиабатическими реакторами и стационарным слоем полиметаллического катализатора; 4) фракционирования и стабилизации катализата
53	Все, кроме 4	Для максимального выхода ароматических углеводородов фракционный состав сырья установки: 1) 62-85 °С; 2) 85-115 °С; 3) 85-120 °С; 3) 105-140 °С; 4) 85-120 °С
54	Все, кроме 5	Установки, предназначенные для производства ароматических углеводородов, состоят из блоков: 1) гидроочистки сырья, включающего отпарку гидрогенизата и очистку углеводородного газа от сероводорода этаноламинами; 2) каталитического риформинга с адиабатическими реакторами и стационарным слоем полиметаллического катализатора; 3) догидрирующий реактор для селективного гидрирования содержащихся в риформатах непредельных углеводородов; 4) фракционирования и стабилизации катализата; 5) изомеризации катализата; 6) экстракции для извлечения суммарных ароматических углеводородов из риформатов и разделение их на индивидуальные углеводороды
55	Все	Выбрать варианты дооборудования установок риформинга: 1) перевод реакторов блока риформинга с аксиального на радиальный ввод парогазовой смеси; 2) перевод на пониженное давление (1,4-1,8 МПа); 3) изменение веса загрузки и распределения катализатора риформинга по ступеням реакции; 4) дооборудование блоков риформинга адсорберами – осушителями водородсодержащего газа с регенерацией адсорбента в них;

№	правильный ответ	Вопрос
		5) дооборудование блоков риформинга схемами дозированной подачи в реакторный блок хлорорганических и сераорганических соединений, воды или спирта; 6) включение в схему 4-ого реактора с непрерывной регенерацией катализатора
56	1, 3, 5, 7	Пределы поддержания режима риформинга на стационарном катализаторе: 1) Температура, °C 460-530 2) Температура, °C 360-480 3) Давление, МПа 1,4-2,4 4) Давление, МПа 0,7-1,3 5) Объемная скорость подачи сырья, ч ⁻¹ 1,5-2,0 6) Объемная скорость подачи сырья, ч ⁻¹ 0,5-1,0 7) Кратность циркуляции водородсодержащего газа, м ³ /м ³ сырья 1500-1700 8) Кратность циркуляции водородсодержащего газа, м ³ /м ³ сырья 500-700
57	Все, кроме 3	Основные преимущества риформинга с непрерывной регенерацией катализатора: 1) непрерывность процесса, 2) эксплуатация при давлении 0,7-1,2 МПа и мольном отношении водород: сырьё (2-5/1), 3) эксплуатация при давлении 1,8-2,4 МПа и мольном отношении водород: сырьё (6-8/1), 4) постоянство выхода и качества риформата и ВСГ, 5) более высокое ОЧ риформата, 6) более высокое содержание водорода в ВСГ
58	Все, кроме 5, 8, 11	Этапы регенерации катализатора риформинга: 1) выжиг кокса; 2) перегрузка катализатора (ремонтные работы); 3) контрольный выжиг кокса; 4) оксихлорирование; 5) окисление; 6) промывка и охлаждение сепаратора; 7) продувка азотом; 8) продувка СО; 9) восстановление; 10) сульфидирование; 11) хлорирование
59	2	На установке риформинга с непрерывной регенерацией катализатора применяется система сепарации: 1) катализат после реакторов и сырьевого теплообменника поступает в сепаратор высокого давления. Выделившиеся в нем газовая и жидкая фазы соответственно компрессором и насосом подаются в сепаратор низкого давления для выделения ВСГ с высокой концентрацией водорода.

№	правильный ответ	Вопрос
		2) катализат после реакторов и сырьевого теплообменника поступает в сепаратор низкого давления. Выделившиеся в нем газовая и жидкая фазы соответственно компрессором и насосом подаются в сепаратор высокого давления для выделения ВСГ с высокой концентрацией водорода.
60	Все	Общие признаки гидрокаталитических процессов: 1) химические превращения в них осуществляются под давлением водорода; 2) химические превращения нефтяного сырья осуществляются на катализаторах би- или полифункционального действия; 3) в составе всех катализаторов содержатся компоненты, ответственные за протекание гомолитических реакций гидрирования-дегидрирования (Pt, Pd, Co, Ni и др.); 4) в качестве 2-го компонента, осуществляющего гетеролитические реакции, такие как изомеризация, циклизация, крекинг и др. применяются оксид алюминия, промотированный кислотой, алюмосиликат, цеолит, а также сульфиды Mo, W и др., обладающие <i>p</i>-проводимостью (т. е. дырочной проводимостью)
61	1, 2, 5, 6, 7, 10	Какие процессы относятся к гидрокаталитическим процессам: 1) гидроочистка; 2) гидрооблагораживание; 3) каталитический крекинг; 4) каталитический риформинг; 5) гидрирование, 6) гидроизомеризация. 7) гидрокрекинг; 8) газификация угля; 9) деасфальтизация; 10) гидроалкилирование, 11) пиролиз.
62	1, 3, 6, 7, 9	В зависимости от исходного сырья, типа катализатора и целевого назначения гидроочистка проводится при: 1) температуре 200-420 °С, 2) температуре 420-520 °С, 3) давлении 2,0-5,0 МПа, 4) давлении 0,1-1,5 МПа, 5) циркуляции ВСГ 50-100 нм³/м³ сырья, 6) циркуляции ВСГ 200-700 нм³/м³ сырья, 7) содержание водорода в ВСГ не менее 80 % об., 8) содержание водорода в ВСГ не нормируется, 9) содержание СО в ВСГ не выше 0,1 % об., 10) содержание СО в ВСГ не нормируется.

№	правильный ответ	Вопрос
63	1	Устойчивость сернистых соединений увеличивается в следующем ряду: 1) меркаптан < дисульфид < сульфид < тиофен 2) меркаптан < сульфид < дисульфид < тиофен 3) тиофен < сульфид < дисульфид < меркаптан
64	тиофана	Дополнить: Тиофен, бензотиофен и дибензотиофен сначала гидрируются до производных, которые при последующем гидрировании превращаются в парафиновые и алкилароматические углеводороды
65	2	Указать самое трудно превращаемое соединение: 1) 2,8-диметил-5-тианонан; 2) 4,6-диметилдибензотиофен; 3) 3-метилтионафтен
66	4	Указать предпочтительный способ сульфидирования катализаторов гидроочистки: 1) смесью ВСГ и H_2S ; 2) сернистым сырьем; 3) элементарной серой; 4) сырьем в смеси с легко разлагающимся органическим соединением серы
67	Все	Промышленные установки гидроочистки нефтяного сырья включают следующие блоки: 1) подготовки сырья; 2) реакторный; 3) сепарации газопродуктовой смеси с выделением ВСГ; 4) очистки циркулирующего ВСГ и углеводородного газа от сероводорода; 5) компрессорный; 6) стабилизации гидрогенизата
68	Все	По целевому назначению гидрокрекинг можно разделить на следующие основные направления: 1) гидрокрекинг бензиновых фракций; 2) селективный гидрокрекинг; 3) гидрокрекинг средних дистиллятов прямогонных и вторичного происхождения; 4) гидрокрекинг прямогонных газойлей, газойлей коксования и каталитического крекинга; 5) гидрокрекинг тяжёлых нефтяных дистиллятов
69	Все	В основе процессов гидрокрекинга лежат следующие реакции: 1) гидрогенолиз гетероорганических соединений серы, кислорода, азота; 2) гидрирование ароматических углеводородов; 3) раскрытие нафтеновых колец; 4) деалкилирование циклических структур; 5) расщепление парафиновых и алкильных цепей; 6) изомеризация образующихся осколков;

№	правильный ответ	Вопрос
		7) насыщение водородом разорванных связей
70	2	Указать давление легкого гидрокрекинга: 1) 2,0-5,0 МПа; 2) 5,0-9,0 МПа; 3) 9,0-14,0 МПа; 4) 14,0-17,0 МПа; 5) выше 17,0 МПа
71	Все	Катализаторы гидрокрекинга состоят из следующих основных компонентов: 1) кислотного компонента (аморфного или кристаллического алюмосиликата, обеспечивающего расщепляющую и изомеризующую функцию катализатора); 2) металла или сочетания металлов в восстановленной оксидной либо сульфидной форме, обеспечивающих гидрирующую и оказывающих влияние на изомеризующую и расщепляющую функции; 3) связующего, обеспечивающего механическую прочность и оказывающего влияние на формирование пористой структуры катализатора
72	Все	К основным отличиям оформления гидрокрекинга со стационарным слоем катализатора от гидроочистки дизельных фракций: 1) двух- или трёхсекционные реакторы, оборудованные устройствами ввода холодного водородсодержащего газа (квенч) между секциями с целью снятия тепловых эффектов реакций гидрокрекинга; 2) система рециркуляции непревращенного сырья с подачей его на вход первого или второго по ходу каталитического реактора; 3) узел фракционирования, состоящий из дебутанизатора и системы ректификационных колонн; 4) узел промывки солей сульфида аммония и регенерации кислых стоков
73	Все	Какие процессы относятся к процессам переработки газов: 1. фракционирование; 2. производство МТБЭ; 3. производство серы; 4. производство водорода; 5. алкилирование изобутана олефинами; 6. олигомеризация олефинов; 7. изомеризация n-парафиновых углеводородов
74	C, O, N и S - алкилирование	Дополнить: Алкилирование - введение алкильной группы в молекулу органического соединения, а также

№	правильный ответ	Вопрос
		получение алкильных производных химических элементов. В зависимости от того, к какому атому присоединяется алкильная группа, различают - алкилирование
75	сера, олефины и ароматические углеводороды	Дополнить: Алкилат наряду с изомеризатом, риформатом и бензином каталитического крекинга является основным компонентом высокооктанового бензина, практически не содержит, и углеводороды
76	С- алкилированием изобутана олефинами, бутиленами, каталитического крекинга или пиролиза нефтяного сырья	Дополнить: Алкилат (алкилбензин) - смесь насыщенных углеводородов изостроения, получаемая, в основном техническими, реже пропиленами и амиленами (обычно используют соответствующие фракции газов процессов или)
78	карбений-ионному цепному	Дополнить: С-алкилирование протекает, как и каталитический крекинг, по механизму
79	Все	Катализаторы С-алкилирования: 1) серная кислота; 2) фтористоводородная кислота; 3) с неподвижным слоем катализатора - жидкой суперкислотой на твердом носителе.
80	5-13 °С, 10-22 °С, 25-40 °С	Дополнить: На практике оптимальный интервал температур: 1) при сернокислотном С-алкилировании изобутана бутиленами составляет ... -.... °С, 2) при сернокислотном С-алкилировании изобутана пропиленом составляет - °С, 3) при фтористоводородном С-алкилировании изобутана бутиленами составляет -.... °С
81	Все	На установках сернокислотного С-алкилирования применяются реакторы со способом отвода выделяющегося тепла: 1) охлаждением хладагентом (аммиаком или пропаном) через теплообменную поверхность 2) охлаждением за счет испарения избыточного изобутана.
82	производство высокооктанового кислородсодержащего компонента автобензина	Дополнить: Назначение процесса О-алкилирования метанола изобутоном -
83	3	Октановое число по исследовательскому методу МТБЭ: 1) 98-102;

№	правильный ответ	Вопрос
		2) 102-115; 3) 115-135
84	3	В промышленных процессах синтеза МТБЭ наибольшее распространение получили катализаторы: 1) гомогенные (серная, фосфорная, борная кислоты); 2) гетерогенные (оксиды алюминия, цеолиты, сульфогли и др.) кислотные катализаторы; 3) сульфированные ионообменные смолы; 4) цеолитные
85	ректификационно-реакционном, реакторной зоны, ректификационных зон; форкконтактной очистки сырья на отработанном катализаторе; синтеза МТБЭ на свежем катализаторе	Дополнить: Процесс синтеза МТБЭ осуществляется в- аппарате, состоящем из средней зоны, разделенной на 3 слоя катализатора, и верхней и нижней зон с двумя тарелками в каждой. На установке имеются два поочередно работающих аппарата: - первый аппарат работает в режиме , - второй - в режиме
86	60-70 °С	Дополнить оптимальные пределы режимных параметров синтеза МТБЭ: Температура в зоне реакции - °С Давление 0,7-0,75 МПа Объемная скорость подачи ББФ каткрекинга 1,5 ч ⁻¹ Соотношение метанол : изобутан 10:1 Кратность циркуляции метанола к изобутену 9,4:1

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций

Характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Критерии оценки теста

Количество верных ответов:

80-100% - оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно приобретать новые знания и умения; способный самостоятельно использовать углубленные знания;

71-85% - оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, показывающий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности;

50-70% - оценка «удовлетворительно»: обучающийся обнаруживает знание основного учебного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

менее 50% - оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использовать систему балльно-рейтингового оценивания.

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимся материала и формирования компетенций, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на зачете определяется оценками: «зачтено»; «не зачтено».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на 51-100 % и показал хорошие знания изученного учебного материала, логично и последовательно изложил и полностью раскрыл смысл предлагаемого вопроса; продемонстрировал умение применить теоретические знания для решения практической задачи; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	51-100
«Не зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины менее чем на 51% и при ответе на предлагаемый вопрос выявились существенные пробелы в знаниях учебного материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение практической задачи; не в полном объеме выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	0-50

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимся учебного материала, умение решать практические задачи и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «не удовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Отлично»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 86-100 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и свободно выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	86-100

«Хорошо»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 61-85 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета, но допустил несущественные неточности; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	61-85
«Удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-60 %, показал знания учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебных программ, но допустил погрешности в изложении ответов на вопросы билета и при выполнении экзаменационных заданий; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой; справился с контрольными заданиями, предусмотренными рабочей программой дисциплины	51-60
«Не удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51 %, обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины	0-50

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	зачет	51-100