

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дополнительные главы нефтехимии

Образовательная программа: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Курс: 4, семестр : 8

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	55
4	Лекции, час.	20
5	Практические занятия, час.	20
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	13
10	Самостоятельная работа, час.	125
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ФГОС введен в действие приказом №227 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Крутский Ю. Л.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Апарнев А. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.13 готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; в части следующих результатов обучения:
з8. знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения
у2. умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств
Компетенция ФГОС: ПК.16 способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности; в части следующих результатов обучения:
у7. умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Дополнительные главы нефтехимии</i>	
ПК.13.з8 знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения	
1. Об основном органическом и нефтехимическом синтезе, тенденциях их развития в России и об оборудовании для осуществления этих процессов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. Основные характеристики нефти и природного газа.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. Наиболее важные продукты основного органического и нефтехимического синтеза и основные области их применения.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4. Наиболее важные технологические процессы основного органического и нефтехимического синтеза.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. Общее устройство, принцип действия и основные технические характеристики оборудования для основного органического и нефтехимического синтеза	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6. Составлять материальные балансы процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7. Составлять тепловые балансы процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.у7 умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный	
8. Проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.13.у2 умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств	
9. Поиска справочных данных в литературе.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.13.з8 знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения	
10. Выполнения расчётов для составления материальных и тепловых балансов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.13.у2 умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств	

11.Поиска информации в Internet об отечественных и зарубежных предприятиях основного органического и нефтехимического синтеза.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
--	--

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Теоретические основы крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза			
1. Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза	0	2	1, 11, 2, 4, 6, 8
2. Теоретические основы процессов алкилирования ароматических углеводородов и производства стирола и оксидов олефинов	0	2	3, 4, 5, 6
4. Теоретические основы производства фенола и ацетона из изопропилбензола. Теоретические основы производства метилового, этилового и изопропилового спиртов.	0	2	3, 4, 6
6. Теоретические основы производства кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Теория производства уксусной кислоты.	0	2	3, 4, 5, 6
8. Теоретические основы производства ацетальдегида и винилацетата	0	2	3, 4, 6
9. Теоретические основы производства хлорорганических продуктов.	0	2	1, 3, 4, 6, 9
Дидактическая единица: Основы технологии крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза			
3. Технология алкилирования ароматических углеводородов и производства стирола и оксидов олефинов.	0	2	10, 3, 4, 6, 9
5. Технология производства фенола и ацетона из изопропилбензола. технология производства метилового, этилового и изопропилового спиртов.	0	2	3, 4, 6, 7, 8
7. Технология производства кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Технология производства уксусной кислоты.	0	2	3, 4, 5, 6, 7, 8
10. Технология производства ацетальдегида, винилацетата и хлорорганических продуктов.	0	2	10, 11, 3, 4, 6, 9

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Основы технологии крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза				
1. Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза.	0	2	1, 10, 11, 2, 4, 8, 9	Обобщает информацию для того, чтобы в ходе дискуссии обосновать тенденции развития процессов основного органического и нефтехимического синтеза.

2. Алкилирование ароматических углеводов.	0	2	10, 3, 4, 5, 9	Систематизирует информацию и делает выводы о возможных областях применения алкилароматических соединений.
3. Производство стирола и оксидов олефинов.	0	2	10, 3, 4, 6, 7, 9	Обобщает информацию и делает выводы о возможных областях применения стирола и оксида пропилена.
4. Производство фенола и ацетона из изопропилбензола.	0	2	10, 3, 4, 5, 7, 9	Обобщает информацию и делает выводы о возможных областях применения фенола и ацетона
5. Технология производства метилового, этилового и изопропилового спиртов.	0	2	10, 3, 4, 5, 7, 9	Систематизирует информацию о параметрах технологических процессов производства этих спиртов и делает мотивированные выводы об их оптимальности.
6. Производство кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза.	0	2	10, 3, 4, 5, 6, 9	На основе информации о способах получения оценивает технологические параметры процессов производства альдегидов, спиртов, кислот, эфиров.
7. Технология производства уксусной кислоты.	0	2	10, 11, 5, 6, 9	На основе информации о технологических процессах получения уксусной кислоты делает прогнозы о возможных путях совершенствования процесса карбонилирования метанола.
8. Производство ацетальдегида.	0	2	10, 11, 3, 5, 6, 9	Систематизирует информацию о параметрах технологических процессов производства ацетальдегида и делает мотивированные выводы об их оптимальности.
9. Производство винилацетата.	0	2	10, 3, 4, 5, 7, 9	Систематизирует информацию о параметрах технологических процессов производства винилацетата и делает мотивированные выводы об их оптимальности.
10. Производство хлорорганических продуктов.	0	2	10, 3, 4, 5, 7, 9	Обобщает информацию и делает выводы о возможных областях применения хлорорганических продуктов.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ	10, 11, 6, 9	40	10

: Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891 . - Загл. с экрана.				
2	Изучение конспекта лекций	1, 2, 3, 4, 5	40	0
: Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	7, 8	25	0
: Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	10, 11	20	3
: Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>Практические занятия:</i>	30	60
Контролирующие материалы (список вопросов тесты) приводятся в "Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.13	з8. знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения	+	+
	у2. умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств	+	+
ПК.16	у7. умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Чоркендорф И. Современный катализ и химическая кинетика / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт ; пер. с англ. В. И. Ролдугина. - Долгопрудный, 2010. - 500, [1] с. : ил., табл.
2. Реутов О. А. Органическая химия. В 4-х ч. Ч. 4 : [учебник для вузов по направлению и специальности "Химия"] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2011. - 722, [4] с. : ил.
3. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0567-8, 800 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=423151> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Тимофеев В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : [учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология"] / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. - М., 2010. - 406, [2] с. : схемы, табл.
2. Краткий справочник физико-химических величин / [сост. : Н. М. Барон, А. М. Пономарева, А. А. Равдель, З. Н. Тимофеева] ; под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - СПб., 1999. - 231 с. : табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232891. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Opera

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация слайдов по теме дисциплины

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Ноутбук Packard Bell Easy Note TE	Демонстрация слайдов по теме дисциплины
2	Лабораторный стенд для изучения процесса ректификации	Проведение показательных опытов
3	СМ Компьютер 20"/DRAMM 2 Gb	Демонстрация слайдов по теме дисциплины

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы нефтехимии

Образовательная программа: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Новосибирск 2017

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Дополнительные главы нефтехимии приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (РГЗ)	Промежуточная аттестация (зачет)
ПК.1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	з5. знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения	Алкилирование ароматических углеводородов. Производство ацетальдегида. Производство винилацетата. Производство кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Производство стирола и оксидов олефинов. Производство фенола и ацетона из изопропилбензола. Производство хлорорганических продуктов. Теоретические основы производства ацетальдегида и винилацетата Теоретические основы производства кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Теория производства уксусной кислоты. Теоретические основы производства фенола и ацетона из изопропилбензола. Теоретические основы производства метилового, этилового и изопропилового спиртов. Теоретические основы производства хлорорганических продуктов. Теоретические основы процессов алкилирования ароматических углеводородов и производства стирола и оксидов олефинов Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза. Технология алкилирования ароматических углеводородов и производства стирола и оксидов олефинов. Технология производства ацетальдегида, винилацетата и хлорорганических продуктов. Технология производства кислородсодержащих органических соединений	РГЗ по темам: 1. Теоретические основы крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза; 2. Основы технологии крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	Дифференциальный зачет: Вопросы билета с 1 по 22, Вопросы теста с 1 по 5.

		методом оксосинтеза. Технология производства уксусной кислоты. Технология производства метилового, этилового и изопропилового спиртов. Технология производства уксусной кислоты. Технология производства фенола и ацетона из изопропилбензола. технология производства метилового, этилового и изопропилового спиртов.		
ПК.20.В готовность изучать современную отечественную и зарубежную научно-техническую информацию	у2. умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств	Алкилирование ароматических углеводов. Производство ацетальдегида. Производство винилацетата. Производство кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Производство стирола и оксидов олефинов. Производство фенола и ацетона из изопропилбензола. Производство хлорорганических продуктов. Теоретические основы производства хлорорганических продуктов. Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза. Технология алкилирования ароматических углеводов и производства стирола и оксидов олефинов. Технология производства ацетальдегида, винилацетата и хлорорганических продуктов. Технология производства метилового, этилового и изопропилового спиртов. Технология производства уксусной кислоты.	РГЗ по темам: 1. Теоретические основы крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза; 2. Основы технологии крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	Дифференциальный зачет: Вопросы билета с 23 по 35; Вопросы теста с 6 по 10.
ПК.5 готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	уб. умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный	Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза. Технология производства кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Технология производства уксусной кислоты. Технология производства фенола и ацетона из изопропилбензола. технология производства метилового, этилового и	РГЗ по темам: 1. Теоретические основы крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза; 2. Основы технологии крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	Дифференциальный зачет: Вопросы билета с 36 по 48; Вопросы теста с 11 по 15.

		изопропилового спиртов.		
ПК.6 способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях	з1. знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля	Технологическое оформление производств основного органического и нефтехимического синтеза.	РГЗ по темам: 1. Теоретические основы крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза; 2. Основные технологии крупнотоннажных процессов основного органического и нефтехимического синтеза	Дифференциальный зачет: Вопросы билета с 49 по 48; Вопросы теста с 16 по 74.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1, ПК.20.В, ПК.5, ПК.6.

Зачет проводится в письменной форме по вопросам, приведенным в паспорте зачета, позволяющим оценить показатели сформированности соответствующих компетенций или по вопросам теста на платформе <http://dispace.edu.nstu.ru/>.

Форма проведения письменного дифференциального зачета следующая. В аудитории находится не более шести студентов. На листе с ответами на вопросы студент записывает свою фамилию с инициалами, номер билета и вопросы (это необходимо при возможном решении спорных ситуаций). Разрешается кратковременное (не более 2-х минут) пользование конспектами. Пользование телефонами и компьютерами категорически запрещается. После ответов на вопросы билета обязательно следуют дополнительные вопросы на понимание материала в целом.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1, ПК.20. В, ПК.5, ПК.6, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками. Диапазон баллов рейтинга 25-49, оценка по ECTS FX.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы,

большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Диапазон баллов рейтинга 50-72, оценка по ECTS E ... C-.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Диапазон баллов рейтинга 73-86, оценка по ECTS C – ...B.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Диапазон баллов рейтинга 87-100, оценка по ECTS B+ ... A+.

Паспорт зачета

по дисциплине «Дополнительные главы нефтехимии», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам, или в виде теста.

Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов № 1-37, второй вопрос из диапазона вопросов № 38-74. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). За каждый вопрос билета можно получить от 5 до 10 баллов. За каждый правильный ответ тестового вопроса можно получить от 0 до 1 балла.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Дополнительные главы нефтехимии»

Вопрос 1. Общие подходы к созданию безотходных производств в основном органическом и нефтехимическом синтезе

Вопрос 2. Технология прямой гидратации низших олефинов

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____ Н.Ф. Уваров
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Оценка составляет менее 9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Оценка составляет 10-14 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов. Оценка составляет 15-16 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный

анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики. Оценка составляет 17-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета или теста составляет не менее 10 баллов из 20 возможных.

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Дополнительные главы нефтехимии»

1. Особенности технологии основного органического и нефтехимического синтеза
2. Общие принципы создания технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза.
3. Классификация химических реакций в основном органическом и нефтехимическом синтезе
4. Классификация процессов основного органического и нефтехимического синтеза
5. Классификация реакторных устройств в основном органическом и нефтехимическом синтезе
6. Классификация совмещенных процессов в основном органическом и нефтехимическом синтезе
7. Химические принципы создания безотходных производств в основном органическом и нефтехимическом синтезе
8. Технологические принципы создания безотходных производств в основном органическом и нефтехимическом синтезе
9. Экономическое обоснование создания безотходных производств в основном органическом и нефтехимическом синтезе
10. Теоретические основы процесса алкилирования ароматических углеводородов
11. Производство этилбензола и изопропилбензола в присутствии хлорида алюминия
12. Производство этилбензола и изопропилбензола на гетерогенных катализаторах
13. Принципы в технологии жидкофазного алкилирования
14. Принципы в технологии алкилирования бензола на гетерогенных катализаторах
15. Теоретические основы процесса дегидрирования этилбензола
16. Технологическое оформление процесса дегидрирования этилбензола
17. Принципы в технологии получения стирола дегидрированием этилбензола
18. Теоретические основы процесса совместного получения стирола и оксида пропилена
19. Технология совместного получения стирола и оксида пропилена
20. Принципы в технологии совместного получения стирола и оксида пропилена
21. Теоретические основы процесса получения оксидов олефинов прямым окислением олефинов
22. Технология производства оксида этилена парциальным окислением этилена
23. Принципы в технологии производства оксида этилена окислением этилена
24. Теоретические основы процесса производства фенола и ацетона из изопропилбензола
25. Технология совместного производства фенола и ацетона из изопропилбензола
26. Принципы в технологии производства фенола и ацетона из изопропилбензола
27. Теоретические основы процесса производства метанола
28. Технологическое оформление процесса синтеза метанола
29. Принципы в технологии производства метанола
30. Теоретические основы процесса оксосинтеза (получение альдегидов, спиртов, кислот, эфиров)

31. Технологическое оформление процесса оксосинтеза
32. Принципы в технологии оксосинтеза
33. Теоретические основы процесса получения уксусной кислоты окислением ацетальдегида
34. Технология процесса получения уксусной кислоты окислением ацетальдегида
35. Принципы в технологии получения уксусной кислоты окислением ацетальдегида
36. Теоретические основы процесса получения уксусной кислоты жидкофазным окислением *n*-бутана
37. Технология процесса получения уксусной кислоты жидкофазным окислением *n*-бутана
38. Принципы в технологии получения уксусной кислоты жидкофазным окислением *n*-бутана
39. Технология получения карбоновых кислот окислением фракции прямогонного бензина
40. Теоретические основы процесса получения уксусной кислоты карбонилированием метанола
41. Технология процесса получения уксусной кислоты карбонилированием метанола
42. Принципы в технологии получения уксусной кислоты карбонилированием метанола
43. Теоретические основы процесса сернокислотной гидратации низших олефинов
44. Технология совместного получения этилового и изопропилового спиртов сернокислотной гидратацией
45. Теоретические основы процесса прямой гидратации низших олефинов
46. Принципы в технологии гидратации низших олефинов в спирты
47. Теоретические основы процесса получения ацетальдегида из ацетилена на ртутных катализаторах
48. Технологическое оформление процесса получения ацетальдегида из ацетилена на ртутных катализаторах
49. Технология двухстадийного способа производства ацетальдегида из ацетилена
50. Теоретические основы процесса получения ацетальдегида из этилена
51. Технологическое оформление процесса получения ацетальдегида из этилена
52. Принципы в технологии окисления этилена в ацетальдегид
53. Теоретические основы процесса получения винилацетата из ацетилена и уксусной кислоты
54. Технологическое оформление процесса получения винилацетата из ацетилена и уксусной кислоты
55. Принципы в технологии производства винилацетата из ацетилена и уксусной кислоты
56. Теоретические основы жидкофазного метода получения винилацетата окислением этилена в присутствии уксусной кислоты
57. Технологическое оформление жидкофазного процесса получения винилацетата окислением этилена в присутствии уксусной кислоты
58. Теоретические основы парофазного метода получения винилацетата окислением этилена в присутствии уксусной кислоты
59. Технологическое оформление парофазного процесса получения винилацетата окислением этилена в присутствии уксусной кислоты
60. Принципы в технологии производства винилацетата окислением этилена в присутствии уксусной кислоты
61. Сравнение различных методов получения винилацетата
62. Теоретические основы процесса аддитивного хлорирования этилена для получения 1,2-дихлорэтана
63. Технологическое оформление процесса аддитивного хлорирования этилена для получения 1,2-дихлорэтана
64. Принципы в технологии производства 1,2-дихлорэтана аддитивным хлорированием этилена

65. Теоретические основы процесса окислительного хлорирования этилена для получения 1,2-дихлорэтана
66. Технологическое оформление процесса окислительного хлорирования этилена для получения 1,2-дихлорэтана
67. Принципы в технологии производства 1,2-дихлорэтана окислительным хлорированием этилена
68. Теоретические основы процесса получения винилхлорида из ацетилена
69. Технологическое оформление процесса получения винилхлорида из ацетилена
70. Принципы в технологии производства винилхлорида из ацетилена
71. Теоретические основы процесса получения винилхлорида из этилена
72. Технологическое оформление процесса получения винилхлорида из этилена
73. Принципы в технологии производства винилхлорида из этилена
74. Комбинированный процесс получения винилхлорида из ацетилена и этилена

Пример теста

Вопрос 1.

Метанол и синтез-газ (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ основные методы получения синтез-газа – конверсия метана с водяным паром и парциальное (частичное) окисление тяжелых видов углеводородного сырья
 - ☐ наиболее важная область применения синтез-газа – производство ацетона
 - ☐ метанол используют в производстве формальдегида, уксусной кислоты и в качестве сырья для получения метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ) – важного компонента высококачественного бензина
 - ☐ синтез-газ — это синтетический природный газ
- (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 2.

С₄-углеводороды (выберите верный вариант ответа)

- ☐ бутadiен преимущественно используется для получения синтетического каучука
 - ☐ метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) получают взаимодействием н-бутана с этиловым спиртом
 - ☐ смесь С₄-углеводородов, получаемая после крекинга тяжелых жидких углеводородов, разделяется ректификацией
 - ☐ предельные С₄-углеводороды (н-бутан и изобутан) применяются в процессах алкилирования
- (один вариант)

Вопрос 3.

Дихлорэтан и винилхлорид (выберите верный вариант ответа)

- ☐ на всех современных установках для производства винилхлорида в качестве сырья используются ацетилен и хлор
 - ☐ почти весь винилхлорид идет на производство поливинилхлорида посредством полимеризации
 - ☐ дихлорэтан в основном используется для получения перхлорэтилена и метилхлороформа
 - ☐ при реакции оксихлорирования для получения дихлорэтана реагентами являются этилен, хлорид водорода и азот
- (один вариант)

Вопрос 4.

Кумол (изопропилбензол) и фенол (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ кумол получают из фенола
- ☐ кумол получают при взаимодействии бензола и пропилена в присутствии катализатора
- ☐ фенол получают из кумола
- ☐ фенол используется в качестве антисептика, при производстве фенолформальдегидных

смола и капролактама
(возможно нескольких вариантов)

Вопрос 5.

Карбоновые кислоты (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ фталевая кислота не является ароматической
 - ☐ уксусная кислота в основном используется для получения винилацетата и ацетата целлюлозы
 - ☐ адипиновая кислота почти полностью расходуется на получение ацетилена
 - ☐ в нефтехимических процессах наиболее широко применяются уксусная, адипиновая и фталевая кислоты
- (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 6.

Пропиленоксид и пропиленгликоль (выберите верный вариант ответа)

- ☐ хлоргидриновый метод получения пропиленоксида основан на взаимодействии этилена с хлоридом водорода
- ☐ пропиленоксид преимущественно используется для получения простых и сложных полиэфиров с последующим производством пенополиуретанов
- ☐ при получении пропиленоксида методом косвенного окисления ценным побочным продуктом является уксусная кислота
- ☐ пропиленгликоль образуется при взаимодействии пропиленоксида и воды в отсутствие (один вариант)

Вопрос 7.

Этилен и пропилен (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ крекинга этана продукты реакции подвергаются дополнительному подогреву
 - ☐ пропилен нефтепереработки содержит 50-70 % основного вещества, химический – 90-92 %, для полимеризации – не менее 99 %
 - ☐ процессы получения этилена и пропилена являются каталитическими
 - ☐ получают крекингом легких углеводородов (этан, пропан) и тяжелых жидких углеводородов (например, прямогонного бензина)
- (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 8.

Циклогексан (укажите верный вариант ответа)

- ☐ в производстве циклогексана реакция гидрирования бензола является эндотермической
 - ☐ применяется в основном как сырье для получения нейлона
 - ☐ в производстве циклогексана гидрированием бензола катализаторами являются металлы – платина, палладий, никель и хром
 - ☐ применяется в основном как растворитель
- (один вариант)

Вопрос 9.

Ароматические соединения (укажите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ толуол не содержится в сырой нефти
 - ☐ ксилолы получают в основном каталитическим риформингом
 - ☐ значительная часть бензола используется для получения стирола, кумола и циклогексана
 - ☐ основной способ получения бензола – извлечение его из каменноугольной смолы, получаемой при коксовании углей
- (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 10.

Акрилонитрил, акриловая кислота и акрилаты (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ уксусная кислота в основном используется для получения винилацетата и ацетата целлюлозы
- ☐ в нефтехимических основных процессах наиболее широко применяются уксусная, адипиновая и фталевая кислоты
- ☐ фталевая кислота не является ароматической
- ☐ адипиновая кислота почти полностью расходуется на получение ацетилена (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 11.

Этиленоксид и этиленгликоль (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ этиленгликоль образуется при взаимодействии этиленоксида и воды в отсутствии катализатора
- ☐ при получении этиленоксида прямым окислением этилена катализаторы не применяются
- ☐ этиленоксид преимущественно используется для получения этиленгликоля
- ☐ этиленгликоль преимущественно используется в качестве антифриза и мономера при производстве полиэфирных полимеров (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 12.

Этилбензол и стирол (выберите верный вариант ответа)

- ☐ стирол используется для получения пластмасс и синтетического каучука
- ☐ стирол используется для производства этилбензола
- ☐ этилбензол используется для производства стирола
- ☐ этилбензол получают при взаимодействии бензола и этилена в отсутствии катализатора (один вариант)

Вопрос 13.

Кетоны (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ ацетон, метилэтилкетон и метилизобутилкетон используются в качестве растворителей
- ☐ при производстве ацетона по процессу Вакера осуществляется дегидрирование изопропилового спирта
- ☐ в производстве метилизобутилкетона исходным реагентом является этиловый спирт
- ☐ метилэтилкетон получают следующими методами: дегидрированием вторичного бутилового спирта; окислением воздухом бутена-1; каталитическим окислением бутана (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 14.

Формальдегид и ацетальдегид (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ ацетальдегид получают при окислении пропилена
- ☐ ацетальдегид является промежуточным звеном в производстве уксусной кислоты, уксусного ангидрида, н-бутилового и 2-этилгексилового спиртов
- ☐ при окислении парафинов первоначально образуются спирты, далее – карбоновые кислоты, после чего – альдегиды
- ☐ промышленный процесс производства формальдегида основан на реакции метанола с воздухом в присутствии катализатора (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 15.

Спирты (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ Виниловый спирт не содержит непредельную алифатическую цепь
- ☐ Фенол не является спиртом
- ☐ Этиловый спирт в промышленных условиях получается гидратацией этилена
- ☐ Изопропиловый спирт применяется как растворитель для красок, синтетических смол,

средств косметики
(возможно нескольких вариантов)

Вопрос 16.

Малеиновый ангидрид (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ Малеиновый ангидрид – циклический ангидрид с одной двойной связью в цикле и двумя атомами кислорода, присоединенными к циклу двойными связями
 - ☐ Пары малеинового ангидрида не ядовиты
 - ☐ Малеиновый ангидрид не получают окислением бутана или бензола
 - ☐ Малеиновый ангидрид применяют для получения ненасыщенных полиэфиров, алкидных смол, производства пластификаторов и двухосновных кислот
- (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 17.

α -Олефины (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ α -Олефины не содержат двойной связи
 - ☐ α -Олефины содержат двойную связь
 - ☐ α -Олефины не используются для производства поверхностно-активных веществ
 - ☐ α -Олефины в настоящее время производят олигомеризацией (наращиванием цепей на атоме алюминия в каталитическом процессе)
- (один вариант)

Вопрос 18.

Полимеры (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ Полимеры – низкомолекулярные соединения
 - ☐ Термопластичные полимеры нельзя неоднократно размягчать
 - ☐ Термореактивные полимеры не плавятся и не растворяются
 - ☐ В производстве волокон можно использовать только термопластичные полимеры
- (один вариант)

Вопрос 19.

Смолы (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ Фенольные смолы не получают на основе фенола и формальдегида
 - ☐ Полиуретаны не вспениваются
 - ☐ Фенольные смолы широко используются для склеивания фанеры
 - ☐ Эпоксидные смолы применяют в качестве клеящих материалов и слоистых материалов (ламинатов)
- (возможно нескольких вариантов)

Вопрос 20.

Метанол и синтез-газ (выберите верный вариант(ы) ответа)

- ☐ Синтез-газ – это синтетический природный газ
 - ☐ Основными методами получения синтез-газа не являются конверсия метана с водяным паром и его частичное окисление
 - ☐ Метанол преимущественно производится из синтез-газа
 - ☐ Метанол не используют в производстве формальдегида и уксусной кислоты
- (один вариант)

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Дополнительные главы нефтехимии», 8 семестр

1. Методика оценки

Расчетно-графическое задание выполняется в виде реферата. Реферат (объемом не менее 10 страниц формата А4) оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчёт о научно-исследовательской работе».

Структурные части РГЗ и оцениваемые позиции:

1. Введение (2-4 балла);
2. Аналитический обзор (6-12 баллов);
3. Библиографический список (2-4 балла).

Во введении приводятся сведения о свойствах и областях применения рассматриваемого соединения, в аналитическом обзоре приводятся сведения о промышленном процессе получения данного соединения, а если процессов несколько, то рассматриваются достоинства и недостатки каждого из них.

2. Критерии оценки

- РГЗ считается **не выполненной**, если выполнены не все, указанные выше, ее части. Оценка составляет менее 9 баллов.
- РГЗ считается выполненной **на пороговом** уровне, если ее части выполнены формально: отсутствует критический анализ промышленного метода получения данного соединения. Оценка составляет 10-13 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ промышленной технологии выполнен в полном объеме, однако аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования. Оценка составляет 14-16 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если приведенные во Введении сведения и анализ промышленной технологии выполнены в полном объеме, выбор аппаратных средств обоснован. Оценка составляет 17-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, а также в п.2 «Критерии оценки».

4. Примерный перечень тем РГЗ

Номер варианта	Тема
1	Получение бензола из угля и нефти
2	Получение бензола при извлечении растворителями, с заводов по производству олефинов и при деалкилировании толуола
3	Толуол – получение каталитическим риформингом
4	Ксилолы
5	Циклогексан
6	Крекинг этана и пропана
7	Крекинг тяжелого сырья

8	Хранение и транспортировка этилена
9	Бутадиен, изобутилен
10	Бутен-1, бутен-2
11	Кумол
12	Фенол
13	Этилбензол
14	Стирол
15	Винилхлорид
16	Этиленоксид
17	Этиленгликоль
18	Пропиленоксид
19	Метанол
20	Изопропиловый спирт
21	н-Бутиловый спирт и 2-Этилгексанол
22	Формальдегид
23	Ацетальдегид
24	Ацетон
25	Метилэтилкетон и метилизобутилкетон
26	Уксусная кислота
27	Фталевые кислоты
28	Акрилонитрил
29	Акрилаты
30	Метаакрилаты
31	Малеиновый ангидрид
32	α -Олефины
33	Получение полимеров
34	Полиэтилен
35	Полипропилен
36	Поливинилхлорид
37	Полистирол
38	Смолы
39	Волокна