

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.07.2024 17:26:44  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт промышленных технологий и инжиниринга

Кафедра: «Переработка нефти и газа»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН

А.Г. Мозырев

« 30 » 07 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **Технология нефтехимического синтеза**

направление 18.03.01 Химическая технология

профиль Химическая технология переработки нефти и газа

квалификация бакалавр

программа академический бакалавриат

форма обучения: очная/заочная

курс: 4/5

семестр: 8/10

Аудиторные занятия 48/24 часов, в т.ч.:

Лекции – 48/24 час.

Практические занятия – *не предусмотрены.*

Лабораторные занятия – *не предусмотрены*

Самостоятельная работа – 96/120 час.

Курсовая работа – 8/10 семестр

Расчётно-графическая работа – *не предусмотрена*

Контрольная работа (заочное обучение) – *не предусмотрена*

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 8/10 семестр

Общая трудоёмкость 144 часов, 4 зач. ед.

Тюмень 2019


Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённого приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры переработки нефти и газа.

Протокол № 1 от 30.08 2019 г.

Заведующий кафедрой  А. Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

Ю.П. Гуров, к.т.н., доцент 

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель:** изучение основных технологических процессов, позволяющих получать важнейшие продукты органического синтеза.

**Задачи:**

- усвоение химии и теоретических основ процессов гидрирования, дегидрирования, галогенирования.
- усвоение технологии основных производств указанных процессов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технология нефтехимического синтеза» относится к вариативной части дисциплин. Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие разделы: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Теория химико-технологических процессов органического синтеза». Знания по дисциплине необходимы обучающимся данного направления для подготовки к прохождению производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**профессиональные компетенции (ПК)**

**производственно-технологическая деятельность:**

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>ПК-1</b>	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	типичные процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических	рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса	методиками расчёта основных характеристик химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для

		параметров		диагностики химико-технологического процесса
--	--	------------	--	--

**научно-исследовательская деятельность:**

<b>ПК-18</b>	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций	использовать основные химические законы	методиками расчета констант равновесия химических реакций при заданной температуре, методами проведения химического анализа
--------------	---	---	---	---

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Процессы гидрирования и дегидрирования	<p>Классификация реакций, физико-химические основы. Термодинамика, катализ, механизм, кинетика реакций гидрирования, дегидрирования.</p> <p>Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов. Основные закономерности процесса и получаемые продукты, технология получения формальдегида.</p> <p>Дегидрирование алкилароматических соединений, Основные закономерности, получаемые продукты. Технология производства стирола и <math>\alpha</math>-метилстирола. Другие способы получения стирола и его гомологов, их сравнительная характеристика.</p> <p>Дегидрирование парафиновых углеводородов. Физико-химические основы, получаемые продукты. Двухстадийное и одностадийное дегидрирование парафинов в диены. Основные закономерности, технология.</p> <p>Химия и технология процессов гидрирования. Получаемые продукты, пути их использования. Жидкофазное гидрирование, реакционные узлы. Технология гидрирования бензола в циклогексан и метиловых эфиров синтетических жирных кислот в спирты.</p>

2	Процессы галогенирования	<p>Общая характеристика процессов галогенирования. Галогенирующие агенты. Техника безопасности и охрана окружающей среды при процессах галогенирования.</p> <p>Радикально-цепное хлорирование, его научные основы. Технология жидкофазного и газофазного радикально-цепного хлорирования, получаемые продукты.</p> <p>Ионно-каталитическое галогенирование. Присоединение галогенов по ненасыщенным связям, его научные основы, технология. Реакция хлоргидринирования.</p>
2	Процессы галогенирования	<p>Гидрогалогенирование алкенов и алкинов, научные основы и технология.</p> <p>Галогенирование ароматических соединений в ядро, его научные основы и технология, получаемые продукты.</p> <p>Реакция расщепления хлорзамещенных и окислительного хлорирования, их научные основы. Сочетание этих реакций с хлорированием, технология процесса, получаемые продукты.</p> <p>Процессы фторирования высшими фторидами металлов, фтором, фтороводородом и его солями, научные основы реакций, технология. Получаемые продукты.</p>
3	Процессы окисления	<p>Классификация реакций окисления. Окислительные агенты. Энергетическая характеристика реакций окисления. Механизм гомогенного окисления по насыщенному атому углерода. Получаемые продукты при окислении парафиновых углеводородов, изопарафинов и алкилароматики.</p> <p>Механизм образования спиртов и кетонов при гомогенном окислении по насыщенному атому углерода.</p> <p>Механизм образования кислот с деструкцией из кетонов при гомогенном окислении.</p> <p>Кинетика гомогенного и термического окисления. Стадии процессов.</p> <p>Уравнение скорости реакции окисления. Зависимость скорости от парциального давления.</p> <p>Кинетика каталитического окисления. Уравнение скорости реакции окисления. Зависимость скорости от концентрации различных катализаторов для различных углеводородов.</p> <p>Селективность гомогенного окисления. Параллельные и последовательные побочные реакции.</p> <p>Реакторы жидкофазного окисления.</p> <p>Окисление парафиновых углеводородов газовой фазе.</p> <p>Окисление пропана с получением спиртов и альдегидов.</p> <p>Окисление парафинов в жидкой фазе с получением ВЖС.</p> <p>Способы получения и пути использования ВЖС. Метод Баширова: механизм.</p> <p>Окисление нефтяного парафина в СЖК: параметры</p>

		<p>влияющие на процесс.</p> <p>Гомогенное окисление ароматических углеводородов.</p> <p>Основные реакции, механизм окисления кумола. Побочные реакции.</p> <p>Гомогенное окисление нафтеновых углеводородов. Продукты окисления нафтеновых углеводородов.</p> <p>Окисление нафтеновых в спирты и кетоны.</p> <p>Получение дикарбоновых кислот</p> <p>Окисление альдегидов. Совмещенный синтез уксусной кислоты.</p> <p>Гетерогеннокаталитическое окисление. Получаемые продукты, катализаторы. Реакторы гетерогеннокаталитического окисления. Механизм гетерогеннокаталитического процесса.</p> <p>Кинетика и селективность гетерогеннокаталитического окисления.</p> <p>Окисление олефинов по насыщенному углеродному атому.</p> <p>Получение акролеина.</p> <p>Производство оксида этилена. Использование оксида этилена, методы получения, катализаторы.</p> <p>Технология окисления этилена воздухом. Технологическая схема.</p>
4	Синтезы на основе оксида углерода.	<p>В каких направлениях используются синтезы на основе оксида углерода. Реакционные узлы синтеза метанола.</p> <p>Производство метанола. Химизм, механизм, технология, побочные реакции. Технологическая схема производства метанола.</p>
5	Процессы гидроформилирования.	<p>Получаемые продукты. Гидроформилирование олефинов.</p> <p>Получаемы продукты. Катализ и механизм процессов гидроформилирования. Параметры процессов гидроформилирования: температура, давление, степень конверсии, и т.д.</p>

#### 4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми и последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых и последующих дисциплин	Номера разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых и последующих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Производственная практика	+	+	+	+	+
2.	Выполнение ВКР	+	+	+	+	+

### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, час.	СРС, час	Всего, час.
1	Процессы гидрирования и дегидрирования	18/11	22/28	40/34
2	Процессы галогенирования	8/5	18/20	26/24
3	Процессы окисления	14/6	20/28	34/36
4	Синтезы на основе оксида углерода	4/1	16/20	20/22
5	Процессы гидроформилирования	4/1	20/24	24/28
Всего:		48/24	96/120	144/144

### 4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ раз дела	№ темы	Наименование лекции	Трудоёмкость, час	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Классификация реакций, физико-химические основы. Термодинамика, катализ, механизм, кинетика реакций гидрирования, дегидрирования.	2/2	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
	2	Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
	3	Основные закономерности процесса и получаемые продукты, технология получения формальдегида.	2/1		
	4	Дегидрирование алкилароматических соединений. Основные закономерности, получаемые продукты.	2/1		
	5	Технология производства стирола и $\alpha$ -метилстирола. Другие способы получения стирола и его гомологов, их сравнительная характеристика.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
	6	Дегидрирование парафиновых углеводородов. Физико-химические основы, получаемые продукты.	2/1		
	7	Двухстадийное и одностадийное дегидрирование парафинов в диены. Основные закономерности, технология.	2/1		
	8	Химия и технология процессов гидрирования. Получаемые продукты, пути	2/1		

		их использования.			
1	9	Жидкофазное гидрирование, реакционные узлы.	1/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
	10	Технология гидрирования бензола в циклогексан и метиловых эфиров синтетических жирных кислот в спирты.	1/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
2	11	Общая характеристика процессов галогенирования. Галогенирующие агенты. Техника безопасности и охрана окружающей среды при процессах галогенирования.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
	12	Радикально-цепное хлорирование, его научные основы. Технология жидкофазного и газофазного радикально-цепного хлорирования, получаемые продукты. Ионно-каталитическое галогенирование.	1/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
	13	Присоединение галогенов по ненасыщенным связям, его научные основы, технология. Реакция хлоргидринирования.	1/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
2	14	Галогенирование ароматических соединений в ядро, его научные основы и технология, получаемые продукты. Реакция расщепления хлорзамещенных и окислительного хлорирования, их научные основы. Сочетание этих реакций с хлорированием, технология процесса, получаемые продукты.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
2	15	Процессы фторирования высшими фторидами металлов, фтором, фтороводородом и его солями, научные основы реакций, технология. Получаемые продукты.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация
3	16	Классификация реакций окисления. Окислительные агенты. Энергетическая характеристика реакций	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция- визуализация



		окисления. Механизм гомогенного окисления по насыщенному атому углерода. Получаемые продукты при окислении парафиновых углеводородов, изопарафинов и алкилароматики.			
3	17	Механизм образования спиртов и кетонов при гомогенном окислении по насыщенному атому углерода. Механизм образования кислот с деструкцией из кетонов при гомогенном окислении. Кинетика гомогенного и термического окисления. Стадии процессов.	3/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
3	18	Кинетика каталитического окисления. Уравнение скорости реакции окисления. Зависимость скорости от концентрации различных катализаторов для различных углеводородов. Селективность гомогенного окисления. Параллельные и последовательные побочные реакции.	3/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
3	19	Реакторы жидкофазного окисления. Окисление парафиновых углеводородов газовой фазе.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
3	20	Гомогенное окисление ароматических углеводородов. Основные реакции, механизм окисления кумола. Побочные реакции.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
3	21	Гетерогеннокаталитическое окисление. Получаемые продукты, катализаторы. Реакторы гетерогеннокаталитического окисления. Механизм гетерогеннокаталитического процесса. Кинетика и селективность гетерогеннокаталитического окисления.	2/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
4	22	Промышленное значение синтезов на основе оксида углерода. Реакционные узлы синтеза метанола.	4/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация

		Производство метанола. Химизм, механизм, технология, побочные реакции. Технологическая схема производства метанола.			
5	23	Получаемые продукты. Гидроформилирование олефинов. Получаемы продукты. Катализ и механизм процессов гидроформилирования. Параметры процессов гидроформилирования: температура, давление, степень конверсии, и т.д.	4/1	ПК-1 ПК-18	Лекция-визуализация
Итого			48/24		

#### 4.5 Перечень тем для самостоятельной работы

№ темы	Наименование работы	Трудоёмкость час	Вид контроля	Формируемые компетенции
1-5	Подготовка к тестированию по разделам 1,2,3,4,5,	14/-	тест	ПК-1 ПК-18
6-10	Подготовка к тестированию по разделам 6,7,8,9,10.	12/-	тест	
10-15	Подготовка к тестированию по разделам	12/-	тест	
1-15	Подготовка к итоговому тестированию	48,8/98	тест	
1-15	Подготовка к экзамену (заочная форма обучения)	-/10	письменная работа	
1-15	Индивидуальные консультации, проведение текущего и итогового контроля знаний, приём контрольных работ.	3,7/4,8	-	
1-15	Консультации в группе по самостоятельным работам, по контрольной работе, по промежуточным и итоговым тестированием.	5,5/7,2	-	
Итого		96/120		

#### 5. Курсовая работа

Курсовая работа включает задание. Задание охватывает все разделы дисциплины данного семестра. В зависимости от варианта курсовой работы каждый студент выполняет индивидуальные задания. Варианты заданий и указания к выполнению курсовой работы приводятся в методических указаниях.

## 6. Рейтинговая оценка знаний студентов (для очной формы обучения)

### 6.1. Рейтинговая оценка дисциплины

8 семестр

	Текущий контроль		Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
Очная форма обучения	1-ая текущая аттестация <b>0-35 баллов</b>	2-ая текущая аттестация <b>0-65 баллов</b>	не проводится (для обучающихся, набравших более 61 балла по результатам текущего контроля)
	<b>100 баллов</b>		проводится (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом набранные баллы аннулируются)
Заочная форма обучения	-		проводится <b>0-100 баллов</b>

#### Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных испытаний – тестирование в EDUCON	Баллы	№ недели
1	Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов.	0-5	1
2	Основные закономерности процесса и получаемые продукты, технология получения формальдегида.	0-5	1
3	Химия и технология процессов гидрирования.	0-5	2
4	Жидкофазное гидрирование	0-5	2
5	Галогенирующие агенты.	0-5	3
6	Присоединение галогенов по ненасыщенным связям	0-5	3
7	Общая характеристика процессов галогенирования.	0,5	3
<b>Итого к 1 сроку текущего контроля</b>		<b>0-35</b>	<b>3</b>
7	Классификация реакций окисления.	0-6	4
8	Гомогенное окисление, механизм, получаемые продукты	0-7	4
9	Гетерогеннокаталитическое окисление, механизм, получаемые продукты	0-7	4
10	Технология окисления нефтяного парафина в СЖК	0-7	5
11	Технология окисления этилена в этиленоксид	0-6	6
12		0-7	7
13	Радикально-цепное хлорирование	0-7	7
14	Ионно-каталитическое галогенирование.	0-7	8
15	Галогенирование ароматических соединений металлов	0-7	8
16	Процессы фторирования высшими фторидами	0-6	9
11	<b>Итого ко 2 сроку текущего контроля</b>	<b>0-100</b>	<b>12</b>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютеры, Windows 8	15	Проведение тестирования, проведение лекций
Программа Microsoft Office Professional Plus, проектор, интерактивная доска (экран)	-	Проведение лекционных занятий
Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал		

## 8. Оценочные средства (ОС)

1. Классификация реакций дегидрирования
2. Классификация реакций гидрирования
3. Тепловой эффект реакций гидрирования, дегидрирования для различных углеводородов.
4. Равновесие реакций гидрирования, дегидрирования.
5. Выбор давления и температуры для процессов гидрирования и дегидрирования.
6. Катализаторы процессов гидрирования и дегидрирования
7. Механизм реакций гидрирования и дегидрирования. Гидрирование карбонильных соединений и дегидрирование спиртов: карбонильный и енольный механизм.
8. Кинетика реакций гидрирования и дегидрирования
9. Технологическая схема окислительного дегидрирования бутена.
10. Технологическая схема дегидрирования олефинов.
11. Технологическая схема дегидрирования бутана в бутен.
12. Дегидрирование парафинов в моноолефины. Условия процесса, температура, давление, катализаторы. Схема превращений, побочные реакции.
13. Технологическая схема дегидрирования парафинов.
14. Дегидрирование высших парафинов в олефины. Условия процесса, температура, давление, катализаторы. Схема превращений, побочные реакции.
15. Технологическая схема дегидрирования олефинов.
16. Окислительное дегидрирование олефинов. Преимущества окислительного дегидрирования. Катализаторы, механизм.
17. Технологическая схема окислительного дегидрирования н-бутена.
18. Одностадийное дегидрирование парафинов в диены. Преимущества одностадийного метода. Зависимость равновесного состава от температуры и давления. Условия процесса, температура, катализаторы, давление.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: Технология нефтехимического синтеза

Кафедра Переработки нефти и газа

18.03.01 Химическая технология

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Форма обучения:

очная: 4 курс / 8 семестр

заочная 5 лет: 5 курс / 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	1. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст]: учебник / Лебедев, Н.Н. – М.: Альянс.	2013	У	Л	60		100	БИК	-
	2. Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти [Текст]: учебное пособие / А. Ф. Ахметов [и др.]; под ред. Г. Г. Валявина; УГНТУ. - Уфа: Нефтегазовое дело.	2013	УП	Л	30	30	100	БИК	-



## 9.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В электронной образовательной оболочке EDUCON имеется учебно-методический комплекс дисциплины, мультимедийные лекции и банк тестовых заданий, включающий 210 тестовых заданий.

### БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Количество ключей (пользователей)	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая БД ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>	Не ограничено	ЭБС включает труды сотрудников и преподавателей ТИУ, электронные версии учебников издательств «КДУ», «Юрайт» и «Академия», размещены на Интернет-сайте ТИУ <a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a> и на Интернет-сайте Издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Не ограничено	ЭБС включает произведения, исключительные права на которые принадлежат ООО Издательство «Лань».
Библиотека «E-library»	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Не ограничено	Электронная версия периодических или непериодических научных изданий, входящие в состав ЭБС elibrary, которые хранятся на Интернет-сервере Библиотеки <a href="http://elib.tsogu.ru/">http://elib.tsogu.ru/</a> . Архив за 10 лет.
Электронная библиотека технического вуза	ООО«Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	Не ограничено	Коллекция изданий издательства АСВ
Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	<a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>	Не ограничено	Издания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Электронная библиотека УГНТУ (УФА)	УГНТУ	<a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	Не ограничено	Издания УГНТУ
Электронная библиотека УГТУ (УХТА)	УГТУ	<a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>	Не ограничено	Издания УГТУ

### 11. Образовательные технологии:

Семестр	Вид занятий	Вид используемой образовательной технологии	Количество часов
8/10 семестр	лекции	- лекция-визуализация, - информационная лекция, - лекция «обратной связи»	48/24



Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Технология нефтехимического синтеза  
 Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 Химическая технология  
 Профиль Химическая технология переработки нефти и газа

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p><i>ПК-1</i>                      способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>Знать:                      Типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров</p>	<p>Отсутствие знаний типовых процессов химической технологии</p>	<p>Демонстрация знания при ответах на вопросы по соответствующей теме.</p>	<p>Демонстрация знаний законов и теоретических положений процессов органического и нефтехимического синтеза; механизмов химических превращений</p>	<p>Демонстрировать знания типовых систем автоматического управления в процессах нефтехимического синтеза, методов и средств диагностики и контроля основных технологических параметров</p>
	<p>Уметь:                      Рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса</p>	<p>Отсутствие умений рассчитывать и выбирать аппаратуру химико-технологических процессов нефтехимического синтеза</p>	<p>Уметь рассчитывать стандартное технологическое оборудование (теплообменное оборудование, емкости, насосы, колонное оборудование и т.п.)</p>	<p>Демонстрация умения рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для установок нефтехимического синтеза</p>	<p>Демонстрация умения рассчитывать параметры и выбирать не стандартную аппаратуру для установок нефтехимического синтеза</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: Методиками расчёта основных характеристик химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса	Отсутствие навыков расчета основных характеристик технологического процесса, навыков оптимизации схемы производства	Владеть некоторыми методами расчета технологических установок	Владеть методами расчета основного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза	Владеть методами расчёта основных характеристик технологического процесса, навыками оптимизации схемы производства; вести технологический процесс на установках нефтехимического синтеза, контролировать качество и расход сырья и продукции
ПК-18 готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: Уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций	Отсутствие знаний уравнений формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций	Демонстрация знания при ответах на вопросы по соответствующей теме.	Демонстрация знаний при ответах на обобщающие вопросы, изученные в ходе освоения программы по дисциплине.	Демонстрация знаний уравнений формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций.
	Уметь: Использовать основные химические законы	Отсутствие умений использовать основные химические законы	Умение использовать некоторые химические законы.	Умение использовать основные химические законы с применением математических методов расчета	Умение использовать свойства химических соединений и основных химических законов для решения задач в профессиональной деятельности
	Владеть: Методиками расчета констант равновесия химических реакций при заданной температуре, методами проведения химического анализа	Не владеет методиками расчета констант равновесия химических реакций при заданной температуре, методами проведения химического анализа	Владение некоторыми методами расчета констант равновесия химических реакций. Отсутствие владения методами проведения химического анализа	Владеет в полном объеме методами расчета равновесия химических реакций применения расчетов в профессиональной деятельности	В совершенстве владеет методиками расчета констант равновесия химических реакций при заданной температуре, методами проведения химического анализа

**Дополнения и изменения**  
**к рабочей программе по дисциплине «Технология нефтехимического синтеза»**  
на 2020-2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
<b>гр. ХТ6-18-1, гр. ХТ6-19-1, гр. ХТ6-20-1</b>		
Ауд. 801 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска Комплект учебно-наглядных пособий  ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 1119 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО, Архиватор 7-Zip, Свободно- распространяемое ПО, Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями), Лицензионное соглашение № КАД-20-0080 от 29.01.2020 бессрочно.	5 шт.	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
Ауд. 1117 Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Ауд. 631 Столы, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Обновлена карта обеспеченности основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение).

Дополнения и изменения внес  
доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_



Ю.П. Гуров

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «31»  
08 2020г. № 1

Заведующий кафедрой  
«Переработка нефти и газа» \_\_\_\_\_



А.Г. Мозырев

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей кафедрой  
«Переработка нефти и газа» \_\_\_\_\_



А.Г. Мозырев

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Технология нефтехимического синтеза  
 Кафедра «Переработка нефти и газа»  
 Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2018 г.)

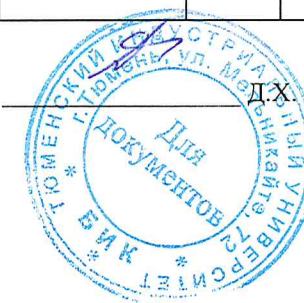
Форма обучения:  
очная: 4 курс 8 семестр  
заочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп., репринтное изд. - М. : Альянс, 2013. - 589 с. : ил.	2013	УЭ	Л, С	15	34	100	БИК	-
	Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Ахметов [и др.] ; под ред. Г. Г. Валявина ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 278 с.	2013	УЭ	Л, С	30	34	100	БИК	-
Дополнительная	Гуров, Ю. П. Процессы нефтепереработки и нефтехимического синтеза : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 18.03.01 - Химическая технология, 18.03.02 - Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Ю. П. Гуров, А. А. Гурова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 94 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 90	2018	УЭ	Л, С	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой  А.Г. Мозырев

Директор БИК  Д.Х. Каюкова



## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Технология нефтехимического синтеза  
 Кафедра «Переработка нефти и газа»  
 Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2019 г.)

Форма обучения:  
очная: 4 курс 8 семестр  
заочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп., репринтное изд. - М. : Альянс, 2013. - 589 с. : ил.	2013	УЭ	Л, С	15	30	100	БИК	-
	Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Ахметов [и др.] ; под ред. Г. Г. Валявина ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 278 с.	2013	УЭ	Л, С	30	30	100	БИК	-
Дополнительная	Гуров, Ю. П. Процессы нефтепереработки и нефтехимического синтеза : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 18.03.01 - Химическая технология, 18.03.02 - Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Ю. П. Гуров, А. А. Гурова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 94 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 90	2018	УЭ	Л, С	5+ЭР*	30	100	БИК	ПБД

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой А.Г. Мозырев

Директор БИК Д.Х. Каюкова



## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Технология нефтехимического синтеза  
 Кафедра «Переработка нефти и газа»  
 Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2020г.)

Форма обучения:  
очная: 4 курс 8 семестр  
заочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп., репринтное изд. - М. : Альянс, 2013. - 589 с. : ил.	2013	УЭ	Л, С	15	28	100	БИК	-
	Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Ахметов [и др.] ; под ред. Г. Г. Валявина ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 278 с.	2013	УП	Л, ПР	30	28	100	БИК	-
Дополнительная	Гуров, Ю. П. Процессы нефтепереработки и нефтехимического синтеза: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 18.03.01 – Химическая технология, 18.03.02 - Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Ю. П. Гуров, А. А. Гурова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 94 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 90	2018	УП	ПР, С	5+ЭР*	28	100	БИК	ПБД

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой  А.Г. Мозырев

Директор БИК  Д.Х. Каюкова



**Дополнения и изменения**  
**к рабочей программе по дисциплине «Технология нефтехимического синтеза»**  
на 2021-2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска Комплект учебно-наглядных пособий	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок	5 шт.	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Столы, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Перечень лицензионного программного обеспечения актуализирован.

Дополнения и изменения внес  
доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

 Ю.П. Гуров

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «25» августа 2021г. № 1

Заведующий кафедрой  
«Переработка нефти и газа» \_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей кафедрой  
«Переработка нефти и газа» \_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев