

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИИД,

к.т.н., доцент

Г.Х. Ирзаев



подпись

« 14 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина Б1.В.ОД5 Основные процессы в нефтехимии  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 04.06.01 – «Химические науки»  
шифр и полное наименование направления

по профилю Технология переработки нефти

факультет Технологический,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Химии,  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения очная,



Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись

Г.М.Абакаров  
ИОФ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 04.06.01 – Химические науки и профилю подготовки «Технология переработки нефти».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № 1 от 10.09.19 г.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению



### ОДОБРЕНО

**Методической комиссией  
направления (специальности)  
04.06.01 «Химические науки»**  
шифр и полное наименование

**Председатель МК**



\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

«10» сентября 2019г.

### АВТОРЫ(Ы) ПРОГРАММЫ

Абакаров Г.М.  
д.х.н., профессор  
ФИО уч. степень, ученое звание



\_\_\_\_\_

подпись

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основные процессы в нефтехимии» является формирование набора профессиональных компетенций аспиранта по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки.

Основные задачи изучения дисциплины:

- дать представления об основных видах сырья, составе и свойствах наиболее распространенных продуктов нефтехимии;
- заложить основу знаний по теории технологических процессов переработки углеводородного сырья в органическом синтезе;
- сформировать научный подход к подбору катализаторов, условий осуществления, технологических схем для конкретных процессов;
- дать представления о специфическом оборудовании производств органического синтеза.

Задачи изучения дисциплины состоят также в приобретении студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим магистрам для принятия технически и экономически обоснованных решений при:

- планировании и проведении научных исследований с целью создания новых процессов и модернизации существующих установок переработки углеводородного сырья;
- проектировании новых технологических схем, выборе параметров технологического режима, расчете и выборе оборудования;
- анализе и оценке альтернативных вариантов технологической схемы и отдельных узлов;
- анализе научно-технической литературы и проведении патентного поиска.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.0Д.5 «Основные процессы в нефтехимии» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Ее освоение происходит в 3 семестре.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основные процессы в нефтехимии»

### 3.1. Наименование компетенций

Код	Формулировка
ПК-4	готовностью к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки
ПК-5	готовностью к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению
ПК-10	способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

### 3.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> порядок разработки нормативов на расход материалов и энергоресурсов	ПК-4
<b>Знать:</b> методы исследования процессов превращения углеводородного сырья	ПК-5
<b>Знать:</b> требования к качеству, стоимости и экологической чистоте продукции	ПК-10
<b>Уметь:</b> контролировать технологический процесс	ПК-4
<b>Уметь:</b> анализировать технологический процесс как объект управления	ПК-5
<b>Уметь:</b> выполнять технико-экономический анализ процесса	ПК-10
<b>Владеть:</b> навыками выбора оборудования и технологической оснастки	ПК-4
<b>Владеть:</b> навыками использования технических средств для измерения параметров технологического процесса	ПК-5
<b>Владеть:</b> навыками контроля качества продукции	ПК-10

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) (по семестрам) Форма промежуточной аттестации
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	<b>Тема 1. Производство сырья для нефтехимических синтезов.</b>  Производство сырья для нефтехимических синтезов. Сырьевая база нефтехимии: виды, источники сырья и его ресурсы; основные методы и процессы производства сырья для нефтехимических синтезов.			4	4			
2	<b>Тема 2. Производство кислородсодержащих продуктов нефтехимии.</b> Производство кислородсодержащих продуктов. Получение спиртов по реакции гидратации; производство различных продуктов на основе оксида углерода и водорода; получение кислородсодержащих продуктов по реакции окисления; синтез фенола и ацетона.			6	6			

3	<b>Тема 3. Производство полимеров различного назначения.</b> Производство полимеров различного назначения. Области применения, масштабы производства и классификация полимеров; методы получения полимеров; производство синтетических каучуков.			4	4			
4	<b>Тема 4. Производство поверхностно-активных веществ.</b> Производство поверхностно-активных веществ. Классификация поверхностно-активных веществ; производство анионоактивных моющих веществ; свойства и методы получения.			4	4			
	Итого за 6 семестр			18	18			72
	Итого			18	18			72

#### 4.2. Наименование практических занятий

№ темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объём часов	Интерактивная форма проведения
3 семестр			
1	Практическое занятие № 1. Виды, источники и ресурсы сырья для нефтехимических синтезов.	4,25	
1	Практическое занятие № 2. Процессы производства сырья для нефтехимических синтезов.	4,25	анализ конкретных ситуаций
2	Практическое занятие № 3. Производство низкомолекулярных спиртов методом прямой гидратации.	4,25	
2	Практическое занятие № 4. Производство кислородсодержащих продуктов по реакции окисления.	4,25	
2	Практическое занятие № 5. Получение фенола и ацетона кумольным методом.	4,25	
3	Практическое занятие № 6. Технологические особенности производства полимеров.	4,25	анализ конкретных ситуаций
3	Практическое занятие № 7. Технологические особенности производства каучуков.	4,25	
4	Практическое занятие № 8. Технологические особенности производства поверхностно-активных веществ.	4,25	
	Итого за 3 семестр	34	
	Итого	34	

### 4.3. Содержание лабораторных работ.

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельно работы	Средства и технологии оценки	Объём часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	всего
3 семестр						
ПК-4, ПК-5, ПК-10	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-4	конспект	собеседование	9	17	26
ПК-4, ПК-5, ПК-10	Подготовка к практическим занятиям 1-8	конспект	собеседование	3	17	20
ПК-4, ПК-5, ПК-10	Подготовка к зачету	зачет	собеседование	9	17	26
Итого за 3 семестр				21	51	72
Итого				21	51	72

## 5. Образовательные технологии дисциплины «Основные процессы в нефтехимии»

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения. При этом последовательность изучения разделов определяется его номером. Обучение рекомендуется в течение одного семестра.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу аспирантов на занятии.

В лекционных занятиях используются наглядные учебные пособия.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов является важным компонентом образовательного процесса, формирующим личность аспиранта, его культуру профессиональной деятельности, способствует развитию способности к самообучению и постоянному повышению профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы аспирантов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и предоставлению полученных результатов, их анализу, умению принимать решения, аргументированному обсуждению, умению подготовки выступления и ведение дискуссии.

Самостоятельная работа заключается в изучении тем программы дисциплины «Основные процессы в нефтехимии» по рекомендуемой учебной литературе, в изучении тем лекций, в подготовке к лабораторным занятиям, к текущему контролю, промежуточной аттестации – рубежному контролю – экзамену.

По дисциплине « Основные процессы в нефтехимии» проводится контроль знаний аспирантов: текущий и рубежный контроль и промежуточная аттестация – экзамен.

*Текущий контроль* проводится по каждой теме лабораторного занятия с целью определения уровня самостоятельной работы аспиранта над учебным материалом дисциплины. Текущий контроль осуществляется преподавателем в начале занятия с целью определить готовность аспиранта к выполнению практических заданий, а также в конце занятия с целью оценки качества выполнения лабораторных работ. Контроль текущих знаний проводится на занятиях в форме устного опроса. Объектами текущего контроля при изучении дисциплины являются: посещение лекций; подготовка и качество выполнения лабораторных работ.

*Рубежный контроль* проводится после изучения каждого раздела дисциплины: проведение коллоквиумов, выполнение тем, вынесенных на самостоятельное изучение. Цель - выявить уровень знаний аспирантов по материалу изученного раздела дисциплины.

*Промежуточная аттестации* по дисциплине проводится в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки аспирантов, в форме экзамена. Он подводит итог знаниям аспиранта, полученным за весь период изучения дисциплины.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Вопросы к зачету**

1. Виды сырья для нефтехимических синтезов – парафины, олефины, диены, ацетиленовые, ароматические и нафтеновые углеводороды, основные направления их переработки.
2. Источники нефтехимического сырья и его ресурсы – природные, попутные и нефтезаводские газы, газовый бензин, жидкие фракции первичной и вторичной переработки нефти.
3. Производство низших спиртов методом сернокислотной гидратации: химизм, механизм и технологические параметры процесса.
4. Получение этанола прямой гидратацией этилена: применяемые катализаторы, химизм, механизм, основные закономерности.
5. Производство метанола из синтез-газа: применяемые катализаторы, химизм, механизм, основные закономерности.
6. Получение альдегидов методом оксосинтеза: катализаторы и механизм гидроформилирования, влияние основных факторов на процесс.
7. Производство кислородсодержащих продуктов по реакции окисления: механизм, закономерности окисления в газовой и жидкой фазе.
8. Получение синтетических жирных кислот и высших жирных спиртов окислением высших парафинов, катализаторы, технологические параметры.
9. Производство полимерных материалов: области применения, масштабы производства и классификация полимеров.
10. Методы получения полиэтилена, производство полиэтилена при низком давлении: катализаторы, механизм полимеризации, оптимальные условия.
11. Производство синтетических каучуков: области применения, масштабы производства и классификация каучуков.
12. Производство поверхностно-активных веществ: области применения, масштабы производства и классификация поверхностно-активных веществ.
13. Производство низших парафинов для нефтехимии: выделение из природных и попутных газов методами адсорбции, абсорбции и низкотемпературной ректификации.
14. Основные способы получения жидких и твердых парафинов для нефтехимии: адсорбция на цеолитах, комплексообразование с карбамидом, кристаллизация из растворителей.

15. Пиролиз как основной процесс получения этилена и пропилена: химизм, механизм, условия проведения, принципиальная технологическая схема.
16. Процессы получения высших олефиновых углеводородов: крекинг, дегидрирование высших парафинов, синтез из этилена на катализаторах Циглера-Натта, олигомеризация пропилена.
17. Производство диеновых и ацетиленовых углеводородов: получение дивинила и изопрена двухстадийным дегидрированием парафинов; получение ацетилена из карбида кальция и высокотемпературным пиролизом метана.
18. Производство циклогексана и метилциклопентана выделением из узких бензиновых фракций и гидрированием ароматических углеводородов.
19. Производство ароматических углеводородов для нефтехимии: выделение из смолы пиролиза, каталитическим риформингом, путем алкилирования, гидродеалкилирования.
20. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах – основной метод получения синтез-газа, технологическое оформление процесса.
21. Окисление ненасыщенных углеводородов в оксиды олефинов, технологические особенности получения этиленоксида и пропиленоксида.
22. Производство фенола кумольным методом, стадии процесса: алкилирование бензола пропиленом, окисление изопропилбензола, разложение гидроперекиси на фенол и ацетон.
23. Производство стереорегулярных каучуков: катализаторы, оптимальные условия и особенности технологического оформления процессов полимеризации.
24. Производство анионоактивных моющих веществ: основные закономерности синтезов и технологическое оформление процессов.



**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
«Химическая технология каталитических процессов»**

**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
<b>Основная литература</b>						
1.	ЛК	Технология переработки нефти : в 4 ч. Ч. 2. Физико-химические процессы	В. М. Капустин, А. А. Гуреев.	М. : Химия, 2015. – 400 с.		
2.	ЛК	Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов	С. А.Ахметов	СПб. : Недра, 2013. – 544 с		
3.	ЛК	Переработка нефти : теоретические и технологические аспекты	под ред. Н. Г. Дигурова, Б. П. Туманяна.	М.: Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2012.– 496 с.		
<b>Дополнительная литература</b>						
4.	ЛК	Основные процессы нефтепереработки. Справочник: пер. с англ. 3-го изд.	Р. А. Мейерс О. Ф. Глаголева О. П. Лыков.	СПб: ЦОП «Профессия», 2011. – 944 с.		
5.	ЛК	Катализ и производство катализаторов	И. М. Колесников	М.: Техника, 2004.-400с.		
6.	ЛК	Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза :учеб.пособие для вузов	В. С.Тимофеев Л. А. Серафимов	М. : Высшая школа, 2003. – 536 с.		

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная библиотечная система «IPRbooks»;
- <https://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека (РГБ);
- <http://www.scopus.com> – электронная база данных «Scopus».

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химическая технология каталитических процессов»**

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории общей химии, приборы и оборудование.

Химическая посуда: колбы, пипетки, бюретки, химические стаканы, цилиндры.

Реактивы: реактивы, химические реактивы по тематике лабораторного практикума.

Приборы: дистиллятор, набор ареометров, спиртовка, штативы для пробирок, сушильный шкаф, химические весы.

Таблицы: периодическая система элементов Д.И.Менделеева;

- растворимости;
- ряд электрохимического напряжения металлов;
- гидролиз солей;
- окислительно-восстановительные реакции.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 04.06.01 – Химические науки

Рецензент от выпускающей кафедры ДГТУ по профилю «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»