


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН

А.Г. Мозырев

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


дисциплины: Технология нефтехимического синтеза
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
направленность: Химическая технология органических веществ
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Технология нефтехимического синтеза».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьянаенко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Н.И. Лосева, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат химических наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных технологических процессов, позволяющих получать важнейшие продукты нефтехимического синтеза.

Задачи дисциплины:

- усвоение химии и теоретических основ процессов гидрирования, дегидрирования, получения синтез-газа, полимеризации и поликонденсации;
- усвоение технологии основных производств процессов гидрирования, дегидрирования, получения синтез-газа, полимеризации и поликонденсации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология нефтехимического синтеза» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания по дисциплинам «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Теория химико-технологических процессов органического синтеза», «Химия и технология мономеров», «Химия нефти и газа»;
- умение использовать количественные закономерности химических реакций для оптимальной промышленной реализации химико-технологических процессов, контролировать и управлять технологическими процессами органического синтеза
- владение методами приближенных расчетов или эмпирических формул термодинамики и кинетики химических процессов органического синтеза, навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» и служит основой для освоения дисциплин «Химические реакторы», «Современные технологии нефтегазоперерабатывающих производств», прохождения преддипломной практики, а также выполнения и защиты выпускной квалификационной работы. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение культурой инженерного мышления, способностью к анализу и синтезу.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование; осуществляет входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется производственно-технологической и нормативной документацией	Знать: расчеты материального и теплового балансов, конструктивного расчета технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза (31);
		Уметь: эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование основных процессов нефтехимического синтеза (У1);
		Владеть: навыками контроля качества сырья и производимой продукции основных процессов

		нефтехимического синтеза (В1); Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией основных процессов нефтехимического синтеза (В2)
	ПКС-1.2. Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	Знать: нормы технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза (32); Уметь: обеспечивать подготовку основного и вспомогательного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза к проверке и ремонту (У2); Владеть: навыками предупреждения и устранения неисправностей в работе технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза (В3)
	ПКС-1.3. Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество	Знать: технологические приёмы и возможности их реализации для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза (33) Уметь: устранять причины, вызывающие отклонения от нормальной работы оборудования основных процессов нефтехимического синтеза (У3) Владеть: навыками разработки мероприятий, повышающих качество продукции основных процессов нефтехимического синтеза (В4)
ПКС-2 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	ПКС-2.2. Анализирует результаты аналитического контроля качества нефти, причины отклонения качества продукции	Знать: нормы ГОСТ и ТУ показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов (34) Уметь: анализировать результаты лабораторных испытаний по определению показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов (У4) Владеть: навыками контроля качества сырья и продукции основных процессов нефтехимического синтеза (В5)
	ПКС-2.3. Принимает решения по изменению технологического режима объектов, воздействию на технологический процесс	Знать: технологические приемы оптимизации и интенсификации основных процессов нефтехимического синтеза (35) Уметь: обосновывать выбор технологических параметров и оборудования для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза (У5) Владеть: навыками принятия решений по изменению показателей технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза (В6)

ПКС-4 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции, в том числе новой	Знать: принципы работы, современные конструкции и основные технологические показатели оборудования процессов нефтехимического синтеза (З6)
		Уметь: проводить испытания технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза, в том числе нового, оценивать результаты этих испытаний (У6)
		Владеть: навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств нефтехимического синтеза (В7)
	ПКС-4.2. Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Знать: современные технологии многотоннажных производств нефтехимического синтеза (З7)
		Уметь: контролировать и управлять технологическими процессами нефтехимического синтеза (У7)
		Владеть: навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств нефтехимического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования (В8)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	16	32	-	60	экзамен
заочная	5/9	6	12	-	90	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение. Основные понятия	4	2	-	3	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Общая характеристика основных процессов нефтехимического синтеза»
2	2	Процессы гидрирования и	4	10	-	10	24	ПКС-1.1	Устный опрос

		дегидрирования						ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	по темам «Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов», «Дегидрирование ациклических соединений», «Дегидрирование парафинов», тест «Процессы дегидрирования»
3	3	Процессы полимеризации	4	10	-	10	24	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Химия и технология производства полиэтилена и полипропилена», «Полимеризация стирола и винилхлорида», «Полимеризация винилацетата» Тест «Процессы полимеризации»
4	4	Процессы поликонденсации	4	10	-	10	24	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос «Химия и технология производства фенолоальдегидных полимеров»; «Производство полиуретанов» тест «Процессы поликонденсации»
		Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Итоговый тест
Итого			16	32	-	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.	СРС, час.	Всего,	Код ИДК	Оценочные средства
----------------------	--------------------------	-----------	--------	---------	--------------------

п/п	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб		час.		
2.	1	Введение. Основные понятия	1	-	-	10	11	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	-
2	2	Процессы гидрирования и дегидрирования	1	4	-	26	31	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов», «Дегидрирование парафинов»
3	3	Процессы полимеризации	2	4	-	25	31	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Химия и технология производства полиэтилена и полипропилена», «Полимеризация винилацетата»
4	4	Процессы поликонденсации	2	4	-	20	26	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос «Химия и технология производства фенолоальдегидных полимеров»; «Производство полиуретанов»
		Экзамен	-	-	-	9	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Итоговый тест, контрольная работа
		Итого	6	12	-	90	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение. Основные понятия. Предмет и задачи курса. Классификация процессов нефтехимического синтеза. Общие положения о теоретической основе курса. Общая характеристика основных процессов нефтехимического синтеза.

Раздел 2. Процессы гидрирования и дегидрирования. Классификация реакций, физико-химические основы. Термодинамика, катализ, механизм, кинетика реакций гидрирования, дегидрирования.

Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов. Основные закономерности процесса и получаемые продукты, технология получения формальдегида.

Дегидрирование алкилароматических соединений, основные закономерности, получаемые продукты. Технология производства стирола и α -метилстирола. Другие способы получения стирола и его гомологов, их сравнительная характеристика.

Дегидрирование парафиновых углеводородов. Физико-химические основы, получаемые продукты. Двухстадийное и одностадийное дегидрирование парафинов в диены. Основные закономерности, технология.

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.

Раздел 3. Процессы полимеризации. Полиэтилен и полипропилен, требования к сырью. Основные закономерности полимеризации при свободно-радикальном иницировании. Типовое оформление технологических схем. Преимущество и недостатки различных схем. Технология производства полиэтилена и полипропилена. Влияние параметров процесса на скорость полимеризации, выход и свойства полимеров. Типовые технологические схемы, сравнительная характеристика.

Особенности полимеризации стирола и хлористого винила. Основные способы получения: блочный, суспензионный, эмульсионный. Обоснование технологических схем.

Особенности полимеризации винилацетата. Основные способы получения: блочный, суспензионный, эмульсионный. Обоснование технологических схем. Сополимеры винилацетата.

Раздел 4. Процессы поликонденсации. Сущность процессов поликонденсации. Особенности их механизма, кинетики, термодинамики. Факторы, влияющие на скорость и глубину протекания процессов поликонденсации, на строение и свойства образующихся полимеров. Технические способы проведения процессов поликонденсации.

Химия и технология производства фенолоальдегидных полимеров. Материалы на основе фенолоальдегидных полимеров. Основные типы промышленно-значимых полиуретанов. Наиболее востребованное сырье и способы получения таких полиуретанов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Предмет и задачи курса. Классификация процессов нефтехимического синтеза.
2	1	2	1	-	Общая характеристика основных процессов нефтехимического синтеза.
3	2	1	-	-	Классификация реакций, физико-химические основы. Термодинамика, катализ, механизм, кинетика реакций гидрирования, дегидрирования. Основные закономерности процесса и получаемые продукты.
4	2	1	1	-	Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов. Дегидрирование алкилароматических соединений.

5	2	1	-	-	Дегидрирование парафинов
6	2	1	-	-	Химия и технология процессов гидрирования. Технология гидрирования бензола и метиловых эфиров синтетических жирных кислот в спирты.
7	3	1	-	-	Полиэтилен и полипропилен. Свободно-радикальное инициирование
8	3	1	1	-	Технология производства полиэтилена и полипропилена
9	3	1	1	-	Основные способы получения полимеров стирола и хлористого винила.
10	3	1	-	-	Особенности полимеризации винилацетата
11	4	2	2	-	Особенности процессов поликонденсации. Химия и технология производства фенолоальдегидных смол
12	4	2	-	-	Основные типы и способы получения промышленно-значимых полиуретанов
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Общая характеристика основных процессов нефтехимического синтеза
2	2	4	2	-	Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов
3	2	4	-	-	Дегидрирование ацилиароматических соединений
4	2	2	2	-	Дегидрирование парафинов
5	3	4	2	-	Химия и технология производства полиэтилена и полипропилена
6	3	4	2	-	Полимеризация стирола и винилхлорида
7	3	2	-	-	Полимеризация винилацетата
8	4	6	2	-	Химия и технология производства фенолоальдегидных полимеров
9	4	4	2	-	Производство полиуретанов
Итого:		32	12	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	3	9	-	Общая характеристика основных процессов нефтехимического синтеза	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
2.	2	4	9	-	Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов.	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
3.	2	3	9	-	Дегидрирование ацилиароматических соединений	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
4.	2	3	5	-	Дегидрирование парафинов	подготовка к практическим занятиям, к тестированию

5.	3	4	8	-	Химия и технология производства полиэтилена и полипропилена	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
6.	3	3	9	-	Полимеризация стирола и винилхлорида	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
7.	3	3	4	-	Полимеризация винилацетата	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
8.	4	5	5	-	Химия и технология производства фенолоальдегидных полимеров	подготовка к практическим занятиям
9.	4	5	5	-	Производство полиуретанов	подготовка к практическим занятиям
	1-4	-	18	-	Контрольная работа	выполнение контрольной работы
	Экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену	Подготовка к итоговому тестированию
Итого:		60	90	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- решении практических заданий;
- работа в малых группах (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Основной формой учебы обучающегося на заочной форме является самостоятельная работа с рекомендуемой литературой. По дисциплине «Технология нефтехимического синтеза» контрольная работа для обучающихся заочной формы предусмотрена в 9 семестре. Приступая к изучению дисциплины, целесообразно вначале ознакомиться с программой и изучить весь материал, включенный в программу по учебнику.

Контрольная работа выполняется в форме реферата.

Реферат (от лат. *refero* - докладываю, сообщаю) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение, это лишь краткое изложение чужих научных выводов. Этим реферат отличается от курсовой и выпускной квалификационной работы, которые представляют собой собственное исследование студента.

Основная цель реферата – дать четкое представление о характере и ценности работы, степени необходимости обращения к ней.

Структура реферата включает в себя:

1. Оглавление, т. е. план реферата – перечень проблем, которые в реферате раскрываются. Пункты плана нумеруются, и указывается номер страницы, на котором они расположены.

2. Введение, в котором обосновывается актуальность темы, формулируется цель работы, дается краткий обзор литературы.
3. Основную часть, где излагаются точки зрения на решение проблемы авторов, чьи работы были использованы, и собственная позиция по реферируемой теме.
4. Заключение – здесь формулируются общие выводы.
5. Список использованной литературы (в том числе электронные ресурсы).

7.2. Тематика контрольной работы.

1. Получение этилена из этана.
2. Получение тетрахлорметана и тетрахлорэтилена.
3. Получение этилбензола в присутствии хлорида алюминия.
4. Получение этилбензола в присутствии фторсодержащего катализатора.
5. Получение этиленоксида эпексидированием этилена.
6. Получение ацетальдегида окислением этилена.
7. Получение 1,2-дихлорэтана оксихлорированием этилена.
8. Получение метанола.
9. Получение формалина.
10. Получение метилтретбутилового эфира.

Трудоемкость контрольной работы в составе самостоятельной работы – 18 часов.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Устный опрос по темам «Общая характеристика основных процессов нефтехимического синтеза», «Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов», «Дегидрирование ацилиароматических соединений», «Дегидрирование парафинов»,	0–15
2.	Тест «Процессы дегидрирования»	0–10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0- 25
2 текущая аттестация		
1.	Устный опрос по темам Химия и технология производства полиэтилена и	0–15

	полипропилена», «Полимеризация стирола и винилхлорида», «Полимеризация винилацетата»	
2.	Тест «Процессы полимеризации»	0–10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-25
3 текущая аттестация		
1.	Устный опрос по темам «Химия и технология производства фенолоальдегидных полимеров»; «Производство полиуретанов»	0–15
2.	Тест «Процессы поликонденсации»	0–10
4.	Итоговое тестирование	0-25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение контрольной работы	0–30
2.	Работа на практических занятиях	0-21
3.	Итоговое тестирование	0–49
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук, источник бесперебойного питания. Локальная и корпоративная сеть Комплект учебно-наглядных пособий.
2	Оборудование: - Весы электронные AND GX-200 (210г, 0,001 г); - мешалка магнитная лабораторная ПЭ 6110; - плитка «Jarkoff» 1 конфорка с закрытой спиралью, эмалированная 1,0 Квт; - рефрактометр ИРФ -454 Б2М; - сборные элементы для лабораторных установок для синтезов.	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Органическая химия»
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся выполняют задания практического характера. Занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, решение практических заданий). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует проработать лекционный материал по теме или по учебнику.

Подготовка к каждому практическому занятию включает запоминание расчетных формул, проработку примеров решения задач на данную тему.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовку к лабораторным работам, отчетов по лабораторным работам, тестированию и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, химической реакции).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Технология нефтехимического синтеза

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно	Знать: расчеты материального и теплового балансов, конструктивного расчета технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза (31);	не знает расчеты материального и теплового балансов, конструктивного расчета технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	демонстрирует неполные знания в области расчетов материального и теплового балансов, конструктивного расчета технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	хорошо знает расчеты материального и теплового балансов, конструктивного расчета технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	отлично знает расчеты материального и теплового балансов, конструктивного расчета технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза
		Уметь: эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование основных процессов нефтехимического синтеза (У1);	не умеет эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование основных процессов нефтехимического синтеза	может эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование основных процессов нефтехимического синтеза	уверенно может эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование основных процессов нефтехимического синтеза	свободно может эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование основных процессов нефтехимического синтеза

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	эксплуатирует оборудование; осуществляет входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется производственно-технологической и нормативной документацией	Владеть: навыками контроля качества сырья и производимой продукции основных процессов нефтехимического синтеза (B1);	не владеет навыками контроля качества сырья и производимой продукции основных процессов нефтехимического синтеза	частично навыками контроля качества сырья и производимой продукции основных процессов нефтехимического синтеза	достаточно уверенно владеет навыками контроля качества сырья и производимой продукции основных процессов нефтехимического синтеза	отлично владеет навыками контроля качества сырья и производимой продукции основных процессов нефтехимического синтеза
		Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией основных процессов нефтехимического синтеза (B2)	не владеет навыками работы с нормативно-технической документацией основных процессов нефтехимического синтеза	частично навыками работы с нормативно-технической документацией основных процессов нефтехимического синтеза	достаточно уверенно владеет навыками работы с нормативно-технической документацией основных процессов нефтехимического синтеза	отлично владеет навыками работы с нормативно-технической документацией основных процессов нефтехимического синтеза
	ПКС-1.2. Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	Знать: нормы технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза (32);	не знает нормы технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза	частично демонстрирует знания норм технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза	демонстрирует хорошие знания норм технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза	отлично знает нормы технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза
		Уметь: обеспечивать подготовку основного и вспомогательного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза к проверке и ремонту (У2);	не умеет обеспечивать подготовку основного и вспомогательного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза к проверке и ремонту	может обеспечивать подготовку основного и вспомогательного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза к проверке и ремонту	хорошо может обеспечивать подготовку основного и вспомогательного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза к проверке и ремонту	отлично может обеспечивать подготовку основного и вспомогательного технологического оборудования процессов нефтехимического синтеза к проверке и ремонту

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками предупреждения и устранения неисправностей в работе технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза (В3)	не владеет навыками предупреждения и устранения неисправностей в работе технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	владеет навыками предупреждения и устранения неисправностей в работе технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	уверенно навыками предупреждения и устранения неисправностей в работе технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	свободно владеет навыками предупреждения и устранения неисправностей в работе технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза
	ПКС-1.3. Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество	Знать: технологические приёмы и возможности их реализации для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза (З3)	не знает технологические приёмы и возможности их реализации для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза	частично знает технологические приёмы и возможности их реализации для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза	хорошо знает технологические приёмы и возможности их реализации для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза	отлично знает технологические приёмы и возможности их реализации для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза
		Уметь: устранять причины, вызывающие отклонения от нормальной работы оборудования основных процессов нефтехимического синтеза (У3)	не умеет устранять причины, вызывающие отклонения от нормальной работы оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	может устранять причины, вызывающие отклонения от нормальной работы оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	уверенно может устранять причины, вызывающие отклонения от нормальной работы оборудования основных процессов нефтехимического синтеза	свободно может устранять причины, вызывающие отклонения от нормальной работы оборудования основных процессов нефтехимического синтеза

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками разработки мероприятий, повышающих качество продукции основных процессов нефтехимического синтеза (В4)	не владеет навыками разработки мероприятий, повышающих качество продукции основных процессов нефтехимического синтеза	частично владеет навыками разработки мероприятий, повышающих качество продукции основных процессов нефтехимического синтеза	хорошо владеет навыками разработки мероприятий, повышающих качество продукции основных процессов нефтехимического синтеза	отлично владеет навыками разработки мероприятий, повышающих качество продукции основных процессов нефтехимического синтеза
ПКС-2 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	ПКС-2.2. Анализирует результаты аналитического контроля качества нефти, причины отклонения качества продукции	Знать: нормы ГОСТ и ТУ показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов (34)	не знает нормы ГОСТ и ТУ показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов	частично знает нормы ГОСТ и ТУ показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов	хорошо знает нормы ГОСТ и ТУ показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов	отлично знает нормы ГОСТ и ТУ показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов
		Уметь: анализировать результаты лабораторных испытаний по определению показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов (У4)	не умеет анализировать результаты лабораторных испытаний по определению показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов	может анализировать результаты лабораторных испытаний по определению показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов	уверенно может анализировать результаты лабораторных испытаний по определению показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов	свободно может анализировать результаты лабораторных испытаний по определению показателей качества товарной нефти и нефтепродуктов
		Владеть: навыками контроля качества сырья и продукции основных процессов нефтехимического синтеза (В5)	не владеет навыками контроля качества сырья и продукции основных процессов нефтехимического синтеза	частично владеет навыками контроля качества сырья и продукции основных процессов нефтехимического синтеза	хорошо владеет навыками контроля качества сырья и продукции основных процессов нефтехимического синтеза	отлично владеет навыками контроля качества сырья и продукции основных процессов нефтехимического синтеза

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-2.3. Принимает решения по изменению технологического режима объектов, воздействию на технологический процесс	Знать: технологические приемы оптимизации и интенсификации основных процессов нефтехимического синтеза (35)	не знает технологические приемы оптимизации и интенсификации основных процессов нефтехимического синтеза	частично знает технологические приемы оптимизации и интенсификации основных процессов нефтехимического синтеза	хорошо знает технологические приемы оптимизации и интенсификации основных процессов нефтехимического синтеза	отлично знает технологические приемы оптимизации и интенсификации основных процессов нефтехимического синтеза
		Уметь: обосновывать выбор технологических параметров и оборудования для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза (У5)	не умеет обосновывать выбор технологических параметров и оборудования для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза	может обосновывать выбор технологических параметров и оборудования для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза	уверенно может обосновывать выбор технологических параметров и оборудования для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза	свободно может обосновывать выбор технологических параметров и оборудования для осуществления основных процессов нефтехимического синтеза
		Владеть: навыками принятия решений по изменению показателей технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза (В6)	не владеет навыками принятия решений по изменению показателей технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза	частично владеет навыками принятия решений по изменению показателей технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза	хорошо владеет навыками принятия решений по изменению показателей технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза	отлично владеет навыками принятия решений по изменению показателей технологического режима основных процессов нефтехимического синтеза

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов и технологии в производстве продукции, в том числе новой	Знать: принципы работы, современные конструкции и основные технологические показатели оборудования процессов нефтехимического синтеза (З6)	плохо знает принципы работы, современные конструкции и основные технологические показатели оборудования процессов нефтехимического синтеза	удовлетворительно знает принципы работы, современные конструкции и основные технологические показатели оборудования процессов нефтехимического синтеза	хорошо знает принципы работы, современные конструкции и основные технологические показатели оборудования процессов нефтехимического синтеза	отлично знает принципы работы, современные конструкции и основные технологические показатели оборудования процессов нефтехимического синтеза
		Уметь: проводить испытания технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза, в том числе нового, оценивать результаты этих испытаний (У6)	не умеет проводить испытания технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза, в том числе нового, оценивать результаты этих испытаний	может проводить испытания технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза, в том числе нового, оценивать результаты этих испытаний	уверенно проводит испытания технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза, в том числе нового, оценивать результаты этих испытаний	свободно проводит испытания технологического оборудования основных процессов нефтехимического синтеза, в том числе нового, оценивать результаты этих испытаний
		Владеть: навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств нефтехимического синтеза (В7)	не владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств нефтехимического синтеза	владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств нефтехимического синтеза	достаточно уверенно владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств нефтехимического синтеза	отлично владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств нефтехимического синтеза

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-4.2. Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Знать: современные технологии многотоннажных производств нефтехимического синтеза (37)	не знает современные технологии многотоннажных производств нефтехимического синтеза	удовлетворительно знает современные технологии многотоннажных производств нефтехимического синтеза	хорошо знает современные технологии многотоннажных производств нефтехимического синтеза	отлично знает современные технологии многотоннажных производств нефтехимического синтеза
		Уметь: контролировать и управлять технологическими процессами нефтехимического синтеза (У7)	не умеет контролировать и управлять технологическими процессами нефтехимического синтеза	может контролировать и управлять технологическими процессами нефтехимического синтеза	уверенно может контролировать и управлять технологическими процессами нефтехимического синтеза	свободно может контролировать и управлять технологическими процессами нефтехимического синтеза
		Владеть: навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств нефтехимического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования (В8)	не владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств нефтехимического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования	владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств нефтехимического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования	хорошо владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств нефтехимического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования	в совершенстве владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств нефтехимического синтеза с целью их дальнейшего совершенствования

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Технология нефтехимического синтеза

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Поляков, Б. В. Термокаталитические процессы глубокой переработки нефти : учебное пособие : в 2 частях / Б. В. Поляков, Н. В. Андриевская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, [б. г.]. — Часть 2 — 2020. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147459 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/53687 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа: учебное пособие / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64509 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко


«10» сентября 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова


«10» сентября 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технология нефтехимического синтеза
на 2022-2023 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (в 2022-2023 уч. году дисциплина не изучается).

Дополнения и изменения внес: 
Канд. хим. наук, доцент _____ Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  _____ С. А. Татьянаенко


СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  _____ С. А. Татьянаенко


«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технология нефтехимического синтеза
на 2023-2024 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес: _____
Канд. хим. наук, доцент  Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____
 С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____
 С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Технология нефтехимического синтеза»
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«4» апреля 2024 г.