

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Химическая технология органических веществ» (далее - программа) составлена в соответствии с требованиями приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам». Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации. При составлении программы учитывались квалификационные требования к должностям руководителей и специалистов, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Минтруда России от 24.12.1998 № 44 (в ред. от 20.06.2002

Программа составлялась на основании федерального государственного образовательного стандарта «04.03.01 «Химия»», от 12 марта 2015 г. №210.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП

1.1. Цель реализации ДПП

Формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области химической технологии органических веществ, формирование общих и профессиональных компетенций. Программа предназначена для повышения уровня квалификации специалистов, получивших высшее профессиональное образование, технического или иного профиля.

1.2. Трудоемкость ДПП:

Нормативный срок освоения программы – 250 часов.

Учебная нагрузка - не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.3. Форма обучения – заочная. *ДОТ*

1.4. Категория обучающихся ДПП:

Категория слушателей ДПП: к освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие высшее профессиональное образование по инженерно-техническим или социально-экономическим направлениям и специальностям

2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ И (ИЛИ) УРОВНЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

2.1. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников: технологические процессы производства органических веществ.

2.2. Объекты профессиональной деятельности:

- сырье и материалы; технологическое оборудование и механизмы;
- технологические процессы;
- нормативная и технологическая документация;
- руководство деятельностью персонала.

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности:

- Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования.
- Ведение технологических процессов производства органических веществ.
- Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции.
- Планирование и организация работы персонала производственного подразделения.

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- Участие в реконструкции производств, модернизации технологий, экспериментальных и исследовательских работах.
- Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к ФГОС).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По завершении обучения обучающиеся должны обладать следующими компетенциями.

Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования:

- Подготавливать оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке (ПК 1).
- Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации (ПК 2).
- Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса (ПК 3).
- Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ (ПК 4).
- Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий (ПК 5).

Ведение технологических процессов производства органических веществ.

- Подготавливать исходное сырье и материалы (ПК 6).
- Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля (ПК 7).
- Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности и охраны труда (ПК 8).
- Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса (ПК 9).
- Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства (ПК 10).

Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции.

- Подготавливать пробу к анализам (ПК 11).
- Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа (ПК 12).
- Выполнять анализы в соответствии с методиками (ПК 13).
- Участвовать в осуществлении химико-технологического процесса (ПК 14).
- Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов (ПК 15).
- Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции (ПК 16).
- Выявлять и устранять причины технологического брака (ПК 17).
- Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов (ПК 18).

Планирование и организация работы персонала производственного подразделения.

- Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий (ПК 19).
- Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности (ПК 20).
- Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда (ПК 21).

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- промышленной и экологической безопасности.
- Участвовать в оценке и обеспечении экономической эффективности работы подразделения (ПК 22).



ФГБОУ ВО
«Югорский государственный университет»
Система менеджмента качества
Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения

СМК ЮГУ
П – 69 – 2022
Версия № 3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Календарный учебный график

Месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь			
1											+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Обозначения:

+ - теоретическое обучение

: - сессия

- самостоятельная подготовка

/- итоговая аттестация

4.2. Учебный план

Таблица 1. Форма учебного плана программы, реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторные занятия, час.	Аудиторные занятия, час.			Всего дистанционные занятия, час.	Дистанционные занятия, час.			СРС, час.	РК, РГР, Реф.	КР/КП	зачет	Промежуточная аттестация**
				л	пз	лр		лк	пз	лр					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Общая и неорганическая химия	32	-	-	-	-	28	28	-	-	4	-	РК	1 (Д)	
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	32	-	-	-	-	28	28	-	-	4	-	РК	1 (Д)	
3.	Органическая химия	32	-	-	-	-	28	28	-	-	4	-	РК	1 (Д)	
4.	Физическая и коллоидная химия	32	-	-	-	-	28	28	-	-	4	-	РК	1 (Д)	
5.	Теоретические основы химической технологии	36	-	-	-	-	31	31	-	-	5	-	РК	1 (Д)	
6.	Основы технического обслуживания промышленного оборудования	36	-	-	-	-	31	31	-	-	5	-	РК	1 (Д)	
7.	Управление технологическими процессами производства органических веществ	24	-	-	-	-	22	22	-	-	2	-	РК	1 (Д)	



ФТБОУ ВО «Югорский государственный университет» Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения		СМК ЮГУ П – 69 – 2022 Версия № 3	
---	--	--	--

8	Промышленный каталог в технологии основного органического синтеза	26	-	-	-	24	24	-	-	2	-	ПК	1 (Д)
	Итого за весь период обучения	250	-	-	-	220	220	-	-	30	-		
	Итоговая аттестация		Итоговый экзамен (Д)										

* КИ - курсовой проект, КР - курсовая работа, РК - контрольная работа, РГР - расчетно-графическая работа, Реф. – реферат.

** В соответствующей графе указывается количество и технология приема:

«Т» - прием, осуществляемый по традиционной образовательной технологии;

«Д» - прием, осуществляемый с использованием дистанционных образовательных технологий

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

4.3. Рабочие программы дисциплин

Дисциплина (модуль) Общая и неорганическая химия (32час.)

(Наименование дисциплины (модуля))

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся глубоких теоретических основ, навыков экспериментальной и самостоятельной работы по общей и неорганической химии, необходимых при решении химических проблем, связанных с получением, описанием свойств и применением наиболее важных неорганических соединений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Общая и неорганическая химия (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов (ПК-2, ПК-3, ПК-21, ПК-22);
- строение вещества в конденсированном состоянии (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-22).

Уметь:

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21).

Владеть:

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов (ОК-1, ОК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-22).

3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1.1 **Вещества. Вещества простые и сложные. Строение атома. Периодическая система химических элементов (8 часов)**

- Цели и задачи химии
- Общие законы
- Модели строения атома
- Количественные законы атомно-молекулярной теории
- Поведение электрона в атоме
- Электронная конфигурация
- Структура периодической таблицы

Тема 1.2 **Химия элементов (8 часов)**

- Водород
- s-Металлы
- D-элементы. Переходные элементы
- Тяжелые переходные металлы
- Элементы 17 группы периодической таблицы. Галогены
- Элементы 16 группы периодической таблицы. Халькогены
- Пниктогены. Элементы 15 группы периодической таблицы
- Элементы 14 группы периодической таблицы
- Элементы 13 группы периодической таблицы

Тема 1.3 **Строение вещества и химическая связь (6 часов)**

- Уровни организации вещества
- Квантово-механические представления о химической связи

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- Основные характеристики химической связи
- Валентность
- МВС и ММО
- Тема 1.4 **Химические системы(6 часов)**
- Газовые химические системы
- Жидкие химические системы
- Твердые химические системы

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1-4	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Закон эквивалентов был сформулирован
 - 1) Менделеевым Д.И.
 - 2) Рихтер И.В.
 - 3) Пруст Л.Ж.
 - 4) Дальтон Дж.
 - 5) Авогадро А.
2. Электронная формула элемента имеет окончание ...3d³4s²
 - 1) Хром
 - 2) Титан
 - 3) Железо
 - 4) Ванадий
 - 5) Кобальт
3. Какое из свойств атома не находится в периодической зависимости от заряда ядра?
 - 1) радиус атома
 - 2) общее число электронов в атоме
 - 3) число валентных электронов
 - 4) электроотрицательность
 - 5) энергия сродства к электрону
4. У какого из соединений сильнее выражены восстановительные свойства?
 - 1) HF
 - 2) HCl
 - 3) HBr
 - 4) HI
 - 5) HAt
5. У какого из соединений в наименьшей степени проявляются основные свойства?
 - 1) Mg(OH)₂
 - 2) Ca(OH)₂
 - 3) Sr(OH)₂
 - 4) Ba(OH)₂
 - 5) Be(OH)₂

Дисциплина (модуль) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (32час.)

1. Цели освоения дисциплины Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся глубоких теоретических основ, навыков экспериментальной и самостоятельной работы по аналитической химии

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния (ПК-1, ПК-3, ПК-7 ПК-11 ПК-21);

- методы описания химических равновесий в растворах электролитов (ПК-1, ПК-7).

Уметь:

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Владеть:

- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления (ПК-7, ПК-8, ПК- 11, ПК-21).

3 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 2.1 Основы аналитической химии (6 часов)

- Основные теории и законы, применяемые в аналитической химии
- Теория растворов в аналитической химии
- Кислоты и основания в аналитической химии
- Равновесие в реакциях сольволиза. Буферные растворы
- Применение неорганических комплексов
- Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии
- Образование осадков
- Произведение растворимости
- Сорбционные процессы

Тема 2.2. Качественный анализ (6 часов)

- Основы качественного анализа
- Пирохимические реакции
- Микрористаллоскопические реакции
- Цветные реакции
- Капельные реакции
- Осадочные реакции
- Общие и групповые реактивы

Тема 2.3 Принципы аналитических определений (2 часа)

- Основы метрологии в химическом анализе
- Способы выражения концентрации
- Математическая обработка результатов анализа

Тема 2.4 Химические методы количественного анализа (8 часов)

- Кислотно-основное титрование
- Осадительное титрование
- Комплексонометрическое титрование
- Окислительно-восстановительное титрование
- Основы гравиметрического анализа
- Техника гравиметрического анализа
- Применение методов анализа

Тема 2.5 Инструментальные методы анализа (6 часов)

- Методы определения концентраций в инструментальном анализе
- Хроматография

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- Электронная спектроскопия
- ИК-спектроскопия
- ЯМР
- ЭПР
- Масс-спектрометрия
- Дифракционные методы

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1-5	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре называется _____ адсорбции.

- 1). Изохорой
 - 2). Изобарой
 - 3). Изотермой
 - 4). Адиабатой
 - 5). Гиперболой
2. Для увеличения выхода продукта реакции в газе $N_2O_4 \leftrightarrow 2NO_2 + 58,0 \text{ кДж/моль}$ необходимо ...
- 1). Понизить давление
 - 2). Повысить давление
 - 3). Повысить температуру
 - 4). Понизить температуру
 - 5). Ввести катализатор
3. Буферным действием не обладает смесь
- 1). CH_3COONa и CH_3COOH
 - 2). Na_2CO_3 и $NaHCO_3$
 - 3). NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4
 - 4). NaN_3 и HNO_3
 - 5). HNO_3
4. В 400 мл 0,2М раствора нитрата натрия содержится _____ г. соли
- 1). 68
 - 2). 34
 - 3). 13,6
 - 4). 6,8
 - 5). 3,2
5. Растворы обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются ...
- 1). Изотермическими
 - 2). Изотоническими
 - 3). Гипотоническими
 - 4). Гипертоническими
 - 5). Алифатическими

Дисциплина (модуль) Органическая химия (32час.)

1 Цели освоения дисциплины Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся глубоких теоретических основ, навыков экспериментальной и самостоятельной работы по органической химии

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; определять направленность процесса в заданных начальных условиях (ПК-1, ПК-7, ПК-11, ПК-21).

Уметь:

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Владеть:

- экспериментальными методами определения физико-химических свойств органических соединений (ПК-1, ПК-7, ПК-21, ПК-22).

3 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 3.1 Основы органической химии (12 час)

- Теории строения органических соединений
- Классификация и номенклатура
- Строение молекул. Образование связей

Тема 3.2 Физико-химические свойства органических соединений (10 час)

- Алканы
- Алкены и алкадиены
- Алкины
- Ароматические соединения

Тема 3.3 Физико-химические свойства производных органических соединений (10 час)

- Азотсодержащие соединения
- Кислородсодержащие соединения
- Серосодержащие соединения

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1 – 3	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Вещества с общей формулой C_nH_{2n-2} могут относиться к классам:

- 1) алкинов и алкадиенов
- 2) алкенов и алкадиенов
- 3) алкинов и алкенов
- 4) алкенов и циклопарафинов

2. Вещество пропен-1 при взаимодействии с HCl даст продукт, формула которого _____ а название _____

(формулу пишите без пробелов в английской раскладке, название вещества пишите без пробелов)

3. Органическим веществом, при пропускании которого через бромную воду раствор обесцвечивается, является

- 1) Этан
- 2) гексин-1

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- 3) метан
- 4) пропилен
- 5) хлорметан

4. Метанол получается при восстановлении

- 1) уксусной кислоты
- 2) пропионовой кислоты
- 3) ацетальдегида
- 4) формальдегида

5. Укажите среди приведённых превращений примеры получения гомологов метана по реакции Вюрца:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + 2\text{Na} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} \xrightarrow{\text{Et}^0} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + 2\text{NaBr}$
- 2) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, Et}^0} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- 3) $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{H}_3\text{C-CH}_3$
- 4) $2\text{CH}_3\text{Br} + 2\text{Na} \xrightarrow{\text{Et}^0} \text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{NaBr}$

Дисциплина (модуль) Физическая и коллоидная химия (32 час.)

1 Цели освоения дисциплины Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся глубоких теоретических основ, навыков экспериментальной и самостоятельной работы по физической и коллоидной химии

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21);

- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Уметь:

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения физической химии для решения профессиональных задач (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Владеть:

- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-21);

- экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений (ПК-1, ПК-7, ПК-21, ПК-22).

3 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 4.1 Термодинамика (6 час)

- Основные термины и определения
- Законы термодинамики
- Термодинамические потенциалы
- Химический потенциал
- Термодинамическое описание химических процессов
- Стандартные величины
- Закон Гесса

Тема 4.2 Химическое равновесие (6 час)

- Полезная работа
- Условия равновесия

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- Парциальные молярные величины
- Константа химического равновесия
- Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах

Тема 4.3 Растворы (6 час)

- Функции смешения
- Классификация растворов
- Законы Рауля, Генри
- Осмотическое давление
- Термодинамика растворов электролитов

Тема 4.4 Электрохимия (8 час)

- Классификация электродов
- Напряжение гальванического элемента
- Распределение и потоки ионов через мембрану

Тема 4.5 Кинетика и катализ (6 час)

- Кинетика простых реакций
- Кинетика сложных реакций
- Основные понятия катализа

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1-5	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- Энтропия системы уменьшается
 - при нагревании
 - при протекании реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
 - при плавлении льда
 - при расширении системы
 - при кипении воды
- Тепловой эффект химической реакции (ΔH х.р.) равен сумме теплот образования ^{прод} продуктов реакции ($\Delta H^{прод}$) за вычетом суммы теплот образования исходных веществ ($\Delta H^{обр}$) с учетом стехиометрических коэффициентов.
 - Закон Ома
 - Закон Гесса
 - Закон Канницаро
 - Закон Шарля
 - Закон Дальтона
- При увеличении давления в 5 раз скорость химической реакции $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow COCl_{2(г)}$
 - Увеличится в 10 раз
 - Не изменится
 - Увеличится в 25 раз
 - Увеличится в 15 раз
 - Уменьшится в 15 раз
- С увеличением энергии взаимодействия между частицами удельная поверхностная энергия ...
 - Увеличивается
 - Уменьшается

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

3). Изменяется неоднозначно

4). Не изменяется

5). Колеблется

5. Для получения 1132 кДж тепла по реакции $2\text{NO}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(r)}$
 $\Delta H^0 = -566 \text{ кДж}$ необходимо затратить _____ литров кислорода

1). 56

2). 44,8

3). 11,2

4). 22,4

5). 78

Дисциплина (модуль) Теоретические основы химической технологии (36час.)

1. Цели освоения дисциплины Формирование базовых знаний и понятий по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния (ПК-1, ПК-3, ПК-7 ПК-11 ПК-21);

- методы описания химических равновесий в растворах электролитов (ПК-1, ПК-7).

Уметь:

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Владеть:

- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления (ПК-7, ПК-8, ПК- 11, ПК-21).

3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 5.1 Основы химической технологии (10 час)

- Особенность химической технологии как науки
- Общая характеристика и классификация процессов
- Химико-технологический процесс и его содержание
- Технологические критерии эффективности
- Структура экономики химической промышленности
- Химическое сырье. Технико-экономические показатели химического производства

Тема 5.2 Химические реактора (10 час)

- Классификации реакторов
- Структура математической модели химического реактора
- Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора

Тема 5.3 Технология переработки нефти и природного газа (8 час)

- Каталитический крекинг.
- Методы получения
- Термическая деструкция алканов
- Каталитический реформинг

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	

Тема 5.4 Технологии переработки угля (8 час)

- Полукоксование
- Коксование
- Газификация

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1 – 4	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Совокупность химических, механических, физических и физико-химических процессов, связанных друг с другом и проводимых в определенной последовательности в целях получения из сырья готовой продукции называют

- 1) химико- технологическим процессом
- 2) химическим воздействием
- 3) массообменным процессом
- 4) физико-механическим процессом

2. Для восстановления активности катализатора, его:

- 1) Конденсируют
- 2) Регенерируют
- 3) Компримирую
- 4) дегидрируют

3. Расщепление нефтепродуктов под действием высоких температур 480 – 850 0С

- 1) Пиролиз
- 2) термический крекинг
- 3) каталитический крекинг
- 4) гидрокрекинг

4. Экстрактивная дистилляция осуществляется с помощью:

- 1) жидкого поглотителя
- 2) избирательного растворителя
- 3) твёрдого поглотителя

5. Центральная газофракционная установка включает в себя колонны

- 1) Экстракционные
- 2) Ректификационные
- 3) абсорбционные

Дисциплина (модуль) Основы технического обслуживания промышленного оборудования (36 час.)

1. Цели освоения дисциплины Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся глубоких теоретических основ, по поддержанию работоспособности производственного оборудования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные этапы качественного химического анализа (ПК-1, ПК-7, ПК- 12, ПК-21, ПК-22).

Уметь:

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22);

- прогнозировать влияние различных факторов на процессы; определять направленность процесса в заданных начальных условиях (ПК-1, ПК-7, ПК-11, ПК-21).

Владеть:

- экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений (ПК-1, ПК-7, ПК-21, ПК-22).

3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 6.1 Основные понятия о технической эксплуатации промышленного оборудования (12 час)

- Общая характеристика надежности как науки
- Основные понятия надежности
- Поддержание надежности объекта при эксплуатации

Тема 6.2 качественные и количественные характеристики надежности (12 час)

- Надежность и ее стороны
- Количественные показатели надежности
- Определение показателей надежности

Тема 6.3 назначение показателей надежности сложных систем (12 час)

- Расчет показателей надежности с помощью методов теории вероятности
- Механизация ремонтных работ
- Системы мониторинга

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1-3	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Назовите одно из основных свойств надежности

- 1) Повреждение
- 2) Отказ
- 3) Ремонтоспособность
- 4) Сбой
- 5) Срок службы

2. Какие виды разрушений наблюдаются при износе схватывания 1-го рода

- 1) Истирание
- 2) Излом
- 3) Размазывание
- 4) Окисление

3. На какие виды делятся износы по времени образования

- 1) Абразивный, коррозионный
- 2) Механический, физический
- 3) Аварийный, нормальный

4. Какие существуют методы повышения износостойкости деталей машин

- 1) Поверхностная обработка
- 2) Внутренняя обработка
- 3) Точечная обработка

5. Способ восстановления деталей

- 1) Уменьшение проектных размеров

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- 2) Уменьшение ремонтных размеров
- 3) Увеличение проектных размеров

**Дисциплина (модуль) Управление технологическими процессами
производства органических веществ (24 час.)**

1. Цели освоения дисциплины Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование знаний о современных способах получения важнейших синтетических продуктов, о влиянии химической природы сырья на реализацию промышленного способа получения

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы химико-технологических процессов; - устройство и принцип действия средств управления технологическим процессом; - сущность технологического процесса производства и правила его регулирования; - оптимальные условия ведения технологического процесса; - возможные нарушения технологического режима, их причины; (ПК-1, ПК-3, ПК-7 ПК-11 ПК-21).

Уметь:

- применять знания теоретических основ химико-технологических процессов; - регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по - выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима; (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Владеть:

- навыками поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. (ПК-7, ПК-8, ПК- 11, ПК-21).

3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 7.1 Химико-технологические системы (ХТС) (10 часов)

- Цель управления химико-технологическим процессом
- Состав ХТС
- Структура, состав и компоненты химического ХТС
- Функциональная структура АСУ ТП

Тема 7.2 Автоматические системы регулирования (12 часов)

- Основные требования и понятия
- Требования к АСР
- Классификации АСР
- Этапы анализа и синтеза АСР

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1, 2	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях

- 1) Конверсия
- 2) Селективность
- 3) выход продукта
- 4) Активность

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

2. Проникновение газообразного реагента через поры твердого продукта реакции к ядру называется

- 1) Внешняя диффузия
- 2) Внутренняя диффузия
- 3) Химическая реакция

3. Скорость химической реакции велика и превышает скорость диффузии, тогда для увеличения производительности и интенсификации процесса нужно стремиться к устранению тормозящего влияния диффузии. Этот случай соответствует

- 1) гетерогенному процессу протекающему в кинетической области
- 2) гетерогенному процессу протекающему в диффузионной области
- 3) гомогенному процессу

4. Величина, характеризующая аппарат или режим его работы

- 1) производительность
- 2) параметр
- 3) технологический процесс
- 4) технологический регламент

5. Процесс биохимической очистки воды, протекающий без доступа кислорода

- 1) коагуляция
- 2) анаэробный
- 3) окислительный
- 4) восстановительный

Дисциплина (модуль) Промышленный катализ в технологии основного органического синтеза (26 час.)

1. Цели освоения дисциплины Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование подхода к оптимальному подбору катализаторов и каталитических систем; ознакомление с основными принципами и методами создания и использования промышленных катализаторов; ознакомление с типом реакторных устройств, используемых при эксплуатации гомогенных и гетерогенных катализаторов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- понятийный аппарат в области катализа, теоретические закономерности и химические основы каталитических процессов органического и нефтехимического синтеза, технологические основы производства различных видов катализаторов (ПК-1, ПК-3, ПК-7 ПК-11 ПК-21).

Уметь:

- анализировать эффективность использования катализаторов, осуществлять каталитические реакции в условиях химической лаборатории, применять полученные знания на практике. (ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-11, ПК-21, ПК-22).

Владеть:

- теоретическими знаниями и практическими навыками в области химии и технологии катализаторов органического и нефтехимического синтеза (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-21).

3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 8.1 Катализ (12 часов)

- Общие закономерности
- Классификация катализа
- Гомогенный катализ

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

- Гетерогенный катализ

Тема 8.2 Катализаторы (12 часов)

- Свойства катализаторов
- Классификация катализаторов
- Способы увеличения удельной поверхности
- Методы приготовления катализаторов
- Актуальные направления каталитической химии

Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы
1, 2	Работа со справочной литературой

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- При восстановлении бутаналя водородом (H_2) в присутствии катализаторов (Ni, Pd, Pt) получится
 - 1) Предельный углеводород
 - 2) первичный спирт
 - 3) карбоновая кислота
 - 4) вторичный спирт
- Класс углеводородов, для которого основной тип реакций – элетрофильное замещение при участии катализаторов
 - 1) алкены
 - 2) галогеналканы
 - 3) арены
 - 4) алканы
- В присутствии катализатора алкины реагируют с водой с образованием:
 - 1) двухатомного спирта (диола)
 - 2) алкана
 - 3) енола
 - 4) сложного эфира
- Реакция Вагнера – это:
 - 1) взаимодействие алкана с бромной водой при облучении ультрафиолетом
 - 2) взаимодействие алкена с кислородом в присутствии катализатора $PdCl_2$
 - 3) взаимодействие алкена с раствором $KMnO_4$
 - 4) взаимодействие алкена с бромной водой при обычных условиях
- Какой и представленных фрагментов представляет собой активированную форму активного компонента серебряного катализатора окисления этилена до этиленоксида?
 - 1) $Ag - O$;
 - 2) $Ag - O - O$;
 - 3) $Ag - O - O - CH_2 - CH_2$

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации

Созданы следующие фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации. Тесты к зачетам и экзаменам по дисциплинам учебного плана и

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

другие оценочные средства представлены в рабочих программах и учебно-методических комплексах соответствующих дисциплин учебного плана.

5.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация является обязательной и осуществляется после освоения дополнительной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Итоговая аттестация программы профессиональной переподготовки включает экзамен в виде теста.

Примерные тесты к итоговому экзамену

- Гидроксиды катионов (III) аналитической группы
 - хорошо растворимы в воде
 - не растворимы в воде
 - не растворимы в растворах кислот и щелочей
- Сульфиды катионов III аналитической группы
 - растворимы в воде
 - не растворимы в воде
 - не растворимы в воде, но растворимы в кислотах
- Железо входит в состав:
 - кислот
 - гемоглобина
 - жиров
- Марганец, цинк и хром можно отнести к:
 - микроэлементам
 - макроэлементам
 - элементам IV аналитической группы
- Сульфиды катионов IV аналитической группы имеют окраску
 - растворов черного цвета
 - осадков черного цвета
 - осадков кирпично-красного цвета

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.1. Материально-технические условия реализации программы

Программа реализуется в дистанционном формате.

6.2. Учебно-методическое обеспечение программы

6.2.1. Основная литература:

1. Шелоумов, А.В. Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы: [Текст] учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» / А.В. Шелоумов, Издательство Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова – ISBN 978-5-9239-1118-3 – 2019. – 116 с.

2 Егоров, В. В. Общая химия: [Текст] учебник для вузов / В. В. Егоров Издательство "Лань" –

ISBN 978-5-8114-6936-9 Издание 2-е изд – 2021.– 192 с.

3. Сафаров, М. Г. Основы органической химии: [Текст] учебное пособие / М. Г. Сафаров, Ф. А. Валеев, В. Г. Сафарова, Л. Х. Файзуллина Издательство "Лань" – 2022. – 532 с.

6.2.2. Дополнительная литература:

- Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учеб. пособие студентов нехим. специальностей / Н. Л. Глинка. - Изд., стер. - Москва : КноРус, 2012. - 746
- Сидоров, Вячеслав Иванович. Общая химия [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / В. И.

	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	СМК ЮГУ П – 69 – 2022
	Система менеджмента качества Порядок разработки дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения	Версия № 3

Сидоров, Ю. В. Устинова, Т. П. Никифорова ; под ред. В. И. Сидорова. - Москва :
Изд-во АСВ, 2014. - 439 с.

6.2.3. Электронные ресурсы

1. <http://diss.rsl.ru> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки
2. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLibrary
3. <http://e.lanbook.com> ЭБС издательства «Лань»
4. <http://znanium.com> ЭБС «ZNANIUM.COM»

7. РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Павлова Светлана Станиславовна, к.т.н., доцент