

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ТФ

  
Ф.Ш. Вильданов

(подпись)

25.06.2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы**

Направление подготовки (специальность): **18.04.01 Химическая технология**

Направленность: **магистерская программа «Цифровые технологии и проектирование в химико-технологических процессах органического и неорганического синтеза»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Нефтехимия и химическая технология (НХТ)**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Уфа 2020

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

  
\_\_\_\_\_ д-р. техн. наук, профессор С.К. Чуракова

Рецензент

  
\_\_\_\_\_ д-р. техн. наук, профессор Н. А. Самойлов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХТ, обеспечивающей преподавание дисциплины 07.05.2020, протокол №5.

Заведующий кафедрой НХТ  \_\_\_\_\_ Т.Р. Просочкина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НХТ  \_\_\_\_\_ Т.Р. Просочкина

Год приема 2020 г.

Рабочая программа зарегистрирована 18.06.2020 №6 в отделе МСОП и внесена в электронную базу данных

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Факультативные дисциплины;

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы;

**Форма обучения: очная**

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
	контактная		СРО		
1	4	144	42	102	зачет;
ИТОГО:	4	144	42	102	

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З(ОПК-1)	Знать: общие теоретические идеи, физические явления и закономерности гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
	У(ОПК-1)	Уметь: изучать научно-техническую информацию по теории гидромеханических процессов химической технологии.
	В(ОПК-1)	Владеть: навыками расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов и сопоставительного анализа их результатов; совокупностью методов расчета массообменных аппаратов, в том числе по определению их основных размеров с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин.

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	<b>42</b>			42									
лекции (всего)	<b>20</b>			20									
-в т.ч. лекции on-line курс	<b>20</b>			20									
практические занятия (ПЗ)	<b>20</b>			20									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	<b>20</b>			20									
лабораторные работы (ЛР)	<b>0</b>												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	<b>0</b>												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	<b>0</b>												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	<b>2</b>			2									
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	<b>102</b>			102									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	<b>0</b>												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	<b>0</b>												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	<b>75</b>			75									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	<b>20</b>			20									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	<b>7</b>			7									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	<b>0</b>												
освоение on-line курса	<b>0</b>												
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>144</b>			144									

#### 3.2 Структура дисциплины с применением электронных и/или дистанционных образовательных технологий (при наличии)

Название он-лайн курса: Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы

Вид учебной работы	Всего		Трудоемкость по семестрам, час.						Ссылка
	ЗЕ	Часы	лекции	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)	контролируемая самостоятельная работа	иная контактная работа	Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	
Очная форма обучения	4	144	20	20			2	102	<a href="https://oiledu.ru/courses/ugntu/gidromekhanich">https://oiledu.ru/courses/ugntu/gidromekhanich</a>

Вид учебной работы	Всего		Трудоемкость по семестрам, час.							Ссылка
	ЗЕ	Часы	лекции	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)	контролируемая самостоятельная	иная контактная работа	Самостоятельная работа обучающихся (СРО)		
										eskie-protsesy.html

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Гидромеханические процессы и аппараты	1	20	20		102	<b>142</b>	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1)
	ИТОГО:		20	20		102	<b>142</b>	

##### 4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Гидромеханические процессы и аппараты	<b>Отстаивание. Фильтрация.</b> Отстаивание. Расчет скорости свободного осаждения. Скорость стесненного осаждения. Расчет производительности отстойников. Фильтрация. Виды фильтровальных перегородок. Фильтрация при постоянной движущей силе процесса. Фильтрация при постоянной скорости фильтрации. Оптимизация продолжительности цикла фильтрования. Интенсификация работы фильтров. Классификация фильтров.	8		
2	1-Гидромеханические процессы и аппараты	<b>Псевдооживленный слой зернистого материала.</b> Течение жидкости через зернистые слои и перегородки. Основные характеристики слоя зернистого материала. Расчет гидравлического сопротивления и особенности структуры потока в неподвижном слое зернистого материала. Гидродинамика псевдооживленного слоя зернистого материала. Границы существования и структура псевдооживленного слоя. Режим пневмотранспорта.	6		
3	1-Гидромеханические процессы и аппараты	<b>Центрифугирование. Гидроциклоны и циклоны.</b> Разделение в поле действия центробежных сил. Центрифугирование. Отстойное центрифугирование. Центробежное фильтрование. Классификация центрифуг. Принцип действия и область применения	6		

		центрифуг. Гидроциклоны. Циклоны. Инерционная очистка газов. Мокрая очистка газов.			
	-	<b>ИТОГО:</b>	20		

#### 4.2.1.Содержание лекционного курса

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции (краткий перечень рассматриваемых вопросов)	Трудоемкость, час			в т.ч. с применением электронных и/или дистанционных образовательных		
			очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1- Гидромеханические процессы и аппараты	1	<b>Отстаивание. Фильтрация.</b> Отстаивание. Расчет скорости свободного осаждения. Скорость стесненного осаждения. Расчет производительности отстойников. Фильтрация. Виды фильтровальных перегородок. Фильтрация при постоянной движущей силе процесса. Фильтрация при постоянной скорости фильтрации. Классификация фильтров.	8			8		
1- Гидромеханические процессы и аппараты	2	<b>Псевдооживленный слой зернистого материала.</b> Течение жидкости через зернистые слои и перегородки. Основные характеристики слоя зернистого материала. Гидродинамика псевдооживленного слоя зернистого материала. Границы существования и структура псевдооживленного слоя. Режим пневмотранспорта.	6			6		
1- Гидромеханические процессы и аппараты	3	<b>Центрифугирование. Гидроциклоны и циклоны.</b> Разделение в поле действия центробежных сил. Центрифугирование. Отстойное центрифугирование. Центробежное фильтрование. Классификация центрифуг. Принцип действия и область применения центрифуг. Гидроциклоны. Циклоны. Инерционная очистка газов. Мокрая очистка газов.	6			6		
		<b>ИТОГО:</b>	20			20		

#### 4.2.2. Перечень практических занятий

Номер раздела	Номер ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, час			в т.ч. с применением электронных и/или дистанционных образовательных технологий <i>(при наличии)</i>		
			очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1- Гидромеханические процессы и аппараты	1	<b>Процессы в псевдооживленном слое. Процессы осаждения.</b> Расчет гидродинамических характеристик процессов и аппаратов с зернистым слоем. Расчет параметров процесса осаждения. Расчет отстойников для разделения пылегазовых смесей.	6			6		
1- Гидромеханические процессы и аппараты	2	<b>Центрифуги. Циклоны.</b> Расчет и подбор центрифуг. Расчет и подбор циклонов	6			6		
1- Гидромеханические процессы и аппараты	3	<b>Фильтрация.</b> Расчет фильтров для разделения суспензий.	8			8		
-		<b>ИТОГО:</b>	20			20		

#### 4.2.3. Виды СРО

Номер раздела	№ пп.	Вид СРО	Трудоемкость, час			в т.ч. с применением электронных и/или дистанционных образовательных технологий <i>(при наличии)</i>		
			очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1- Гидромеханические процессы и	1	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7		

аппараты								
1- Гидромеханические процессы и аппараты	1	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20			20		
1- Гидромеханические процессы и аппараты	1	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	75			75		
		<b>ИТОГО:</b>	102			102		

#### 4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1-Гидромеханические процессы и аппараты	1	<b>Процессы в псевдооживленном слое. Процессы осаждения</b> Расчет гидродинамических характеристик процессов и аппаратов с зернистым слоем. Расчет параметров процесса осаждения. Расчет отстойников для разделения пылегазовых смесей.	6		
1-Гидромеханические процессы и аппараты	2	<b>Центрифуги. Циклоны</b> Расчёт и подбор центрифуг. Расчёт и подбор циклонов.	6		
1-Гидромеханические процессы и аппараты	3	<b>Фильтрация.</b> Расчет фильтров для разделения суспензий.	8		
-		<b>ИТОГО:</b>	20		

#### 4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно- заочная	заочная
1-Гидромеханические процессы и аппараты	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
1-Гидромеханические процессы и аппараты	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20		
1-Гидромеханические процессы и аппараты	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	75		
-	<b>ИТОГО:</b>	102		

#### Темы для самостоятельной работы обучающихся

##### Раздел 1. Гидромеханические процессы и аппараты

Реферат по гидромеханическим процессам и аппаратам

## 5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Новый справочник химика и технолога. Общие сведения о веществах.	<a href="http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/12_obshchie_svedeniya/">http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/12_obshchie_svedeniya/</a>
Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий.	<a href="http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/09_protsessy_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_I/">http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/09_protsessy_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_I/</a> <a href="http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/10_protsessy_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_II/7227">http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/10_protsessy_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_II/7227</a>
Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ (часть I, II).	<a href="http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/05_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_I/">http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/05_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_I/</a> <a href="http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/">http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/</a>
Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов.	<a href="http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/07_khimicheskoe_ravnovesie_svoystva_rastvorov/">http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/07_khimicheskoe_ravnovesie_svoystva_rastvorov/</a>
Сайт о химии	<a href="http://xumuk.ru">http://xumuk.ru</a>
Электронный каталог УГНТУ	<a href="http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-407	Мультимедийный комплект EPSON EB-X24(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

2	1-420в	Компьютер ATHLON-64 3000+(1);Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Монитор Samsung 152 N(1);Монитор 21,5" Benq E 2200 HDA(1);Монитор Benq 17"(1);Принтер лазерный HP Laser Jet 3055 <Q6503A>(1);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	1-537	Компьютер P-4(1);Компьютер CPU AMD Athlon-64(1);Лаб установка для испытания различных конструкций теплообменников ТОТ-ТПБ(1);Лаб установка для опред расходно-напорных характеристик разл типов насосовГД-РТН(1);Лаб. установка для исследования явлений в тарельчатых и насадочных аппаратах(1);Лаб. установка для изучения гидродинамических и тепловых явлений(1);Лаб. установка по изуч гидродинамики псевдоожж слоев и встречно-закруч потоков(1);Лабораторная установка для определения гидравлических сопротивлений ГД-СП(1);Лабораторное оборудование НТЦ-22.05.1.Б "Теплотехника и термодинамика"(1);Лабораторный стенд ГМП-1(1);Лабораторный стенд ГМП-2(1);Лабораторный стенд ГМП-3(1);Лабораторный стенд ГМП-7(1);Лабораторный стенд ТП-1(1);Настольный лаб набор по изучению основных гидравлических процессов ГД-КАП(1);Ноутбук 15,6" HP 15-bw549ur серебристый(1);Системный блок для лаборанта AMD Ryzen 3 1200 BOX(1);Системный блок для преподавателя Intel Core(1);Станция тестирования батарей Bio-Logic(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	1-546	Комплект мультимедийный(1);Проектор инсталляционный EPSON EB-5510(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
5	1-546	Комплект мультимедийный(1);Проектор инсталляционный EPSON EB-5510(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	3-201	Компьютер Core i3-2120 BenQ 21.5"(1);Компьютер i3-2120(15);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(7);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(3);Ящик каталожный 40 ячеек(5);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
-------	-----------------	---

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

## **8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **9. Порядок зачета результатов освоения онлайн курса**

9.1. Зачет результатов освоения онлайн курса осуществляется как результат сдачи зачета.

9.2. Основание для зачета результата освоения онлайн курса: документ об обучении, выданный организацией, реализующей указанный курс, или проверка результатов освоения онлайн курса.

**Приложение А  
СВЕДЕНИЯ**

**об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой**

Наименование дисциплины: (41173) Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы

Направление подготовки (специальность): 18.04.01 Химическая технология

Направленность: магистерская программа «Цифровые технологии и проектирование в химико-технологических процессах органического и неорганического синтеза»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ)

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1			Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Касаткин. - 14-е изд., стер., перепечатка с изд. 1973 г. - М. : Альянс, 2008. - 753 с.	0	-	0
Основная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1			Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков ; ред. П. Г. Романков. - 11-е изд., стер., перепеч. с изд. 1987 г. - М. : РусМедиа-Консалт, 2004. - 576 с.	0	-	0
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	1			Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию [Текст] : учеб. пособие для вузов / ред. Ю. И. Дытнерский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 496 с.	0	-	0

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1		Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - СПб. : Химиздат, 2010. - 544 с	0	-	0
---------------------------	--	---	--	--	---	---	---

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой

Составил:

д-р. техн. наук, профессор С.К. Чуракова

Год приема 2020 г.

## СВЕДЕНИЯ

### об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (41173) Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы

Направление подготовки (специальность): 18.04.01 Химическая технология

Направленность магистерская программа «Цифровые технологии и проектирование в химико-технологических процессах органического и неорганического синтеза»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ)

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	1			Технологический расчет ректификационных колонн [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к курсовому проектированию, практическим и самостоятельным занятиям по дисциплинам "Оборудование нефтегазопереработки и нефтехимии", "Машины и аппараты химических производств", "Дополнительные главы "Процессы и аппараты химических производств" / УГНТУ, Салават. фил., каф. ОПНН ; сост. М. В. Клыков. - Салават : УГНТУ, 2018. - 936 Кб.	0	0	-	0

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой

Составил:



д-р. техн. наук, профессор С.К. Чуракова

Год приема 2020 г.

## Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан УФ

25.06.2020

Ф.Ш. Вильданов

### Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы

Направление подготовки (специальность): 18.04.01 Химическая технология

Направленность: магистерская программа «Химия «Цифровые технологии и проектирование в химико-технологических процессах органического и неорганического синтеза»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

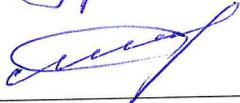
Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ)

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Уфа 2020

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

  
\_\_\_\_\_ д-р. техн. наук, профессор С.К. Чуракова

Рецензент   
\_\_\_\_\_ д-р. техн. наук, профессор Н. А. Самойлов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры НХТ, обеспечивающей преподавание дисциплины 07.05.2020, протокол №5.

Заведующий кафедрой НХТ  \_\_\_\_\_ Т.Р. Просочкина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НХТ  \_\_\_\_\_ Т.Р. Просочкина

Год приема 2020 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 18.06.2020 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения(индикатор достижения компетенций)	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Гидромеханические процессы и аппараты	З(ОПК-1)	общие теоретические идеи, физические явления и закономерности гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.	объясняет законы и закономерности гидромеханических процессов разделения.	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-1)	изучать научно-техническую информацию по теории гидромеханических процессов химической технологии.	пересказывает и объясняет информацию, полученную из технической литературы по гидромеханическим процессам.	Письменный и устный опрос
		В(ОПК-1)	навыками расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов и сопоставительного анализа их результатов; совокупностью методов расчета массообменных аппаратов, в том числе по определению их основных размеров с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин.	рассчитывает гидромеханические процессы разделения, определяет конструкцию и размеры аппаратов, сопоставляет и анализирует результаты.	Контрольная работа Письменный и устный опрос

### 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если умеет правильно кратко записать условия задачи с указанием единиц измерений; умеет правильно выбрать ход решения задачи, формулы, перевести единицы измерения в требуемые; умеет правильно пользоваться справочниками и таблицами; в расчетах нет ошибок.

				<p>оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если умеет правильно кратко записать условия задачи с указанием единиц измерений; умеет правильно выбрать ход решения задачи, формулы, перевести единицы измерения в требуемые; умеет правильно пользоваться справочниками и таблицами. Однако при расчетах может допустить 1-2 незначительных ошибки.</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул; умеет правильно выбрать ход решения задачи; испытывает затруднения при пользовании справочниками и таблицами. Однако при этом допускает ошибки и неточности в расчетах.</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если не умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул; не умеет правильно выбрать ход решения задачи; испытывает затруднения при пользовании справочниками и таблицами. Допускает принципиальные и грубые ошибки в расчетах.</p> <p>«<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если решено правильно более 60% заданий.</p> <p>«<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если не решено правильно 60% заданий.</p>
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	<p>оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если показывает полноту (более 85%) и глубину теоретических знаний, отвечает логично и обоснованно на поставленные вопросы</p> <p>оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если показывает более 80% полного ответа, отвечает на вопросы без полного логического обоснования</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если показывает более 60% и менее 80% от полного ответа, отвечает на вопросы односложно и (или) с незначительными ошибками</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если показывает менее 60% от полного ответа, отсутствует логика и обоснование при ответе на вопросы</p> <p>«<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если более 60% полного ответа с незначительными ошибочными рассуждениями и обоснованиями или с отсутствием логических рассуждений и обоснований</p> <p>«<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если меньше 60% от полного ответа с существенными</p>

				ошибками
--	--	--	--	----------

## Приложение В

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

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Классификация основных процессов химической технологии в зависимости от основных законов, от способа организации процесса, изменения параметров в производстве и времени, от времени пребывания сырья в аппарате.

2 Классификация жидкостей.

3 Основные физические свойства жидкостей (плотность, удельный вес, давление, вязкость, поверхностное натяжение).

4 Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера.

5 Основное уравнение гидростатики, его анализ.

6 Прикладное значение основного уравнения в гидростатике в химической технологии. Принцип сообщающихся сосудов, измерение уровня жидкости в резервуарах. Гидравлические машины, давление на дно и стенки сосудов.

7 Некоторые характеристики движения жидкости.

8 Установившееся и не установившееся движение жидкости.

9 Уравнение неразрывности (сплошности) потока в дифференциальных и интегральных видах.

10 Дифференциальное уравнение движения Эйлера.

11 Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, его анализ.

12 Уравнение Бернулли для реальной жидкости.

13 Некоторые практические приложения уравнения Бернулли (измерение скорости и расхода жидкости, камерная диафрагма, истечение жидкости из сосуда).

14 Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр.

15 Режимы движения жидкости, их характеристика.

16 Распределение скоростей по сечению трубопровода при установившемся ламинарном потоке.

17 Расход жидкости при установившемся ламинарном потоке (уравнение Пуазейля).

18 Некоторые характеристики турбулентного потока.

19 Дифференциальное уравнение Навье-Стокса (движение реальной жидкости), его анализ.

20 Сущность теории подобия.

21 Условия подобия.

22 Характеристика теорем подобия.

23 Подобное преобразование дифференциального уравнения Навье-Стокса. Основные критерии гидродинамического подобия.

24 Основные принципы метода анализа размерностей.

25 Гидравлическое сопротивление трубопроводов (потери напора на трения, ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости и местные сопротивления, отчего зависит коэффициент трения?).

26 Расчет диаметра простого и сложного трубопровода. Оптимальный диаметр трубопровода.

27 Основные параметры насосов.

28 Классификация насосов.

29 Напор насосов.

30 Высота всасывания.

31 Центробежные насосы. Закон пропорциональности.

32 Характеристики центробежных насосов.

33 Работа центробежных насосов на сеть.

34 Последовательное и параллельное соединение центробежных насосов.

35 Принцип действия и типы поршневых насосов.

- 36 Производительность, характеристика, неравномерность подачи индикаторной диаграммы поршневых насосов.
- 37 Характеристика гетерогенных систем и методов их разделения.
- 38 Материальный баланс процессов разделения и смешения гетерогенных систем.
- 39 Понятие расчет скорости свободного осаждения частиц.
- 40 Режим и осаждение, их характеристика.
- 41 Методы расчета скорости свободного осаждения частиц.
- 42 Понятие расчет скорости стесненного осаждения частиц.
- 43 Расчет предельной (максимальной) производительности отстойников.
- 44 Основные характеристики частиц из слоя зернистого материала.
- 45 Расчет гидравлического сопротивления неподвижного слоя зернистого материала.
- 46 Некоторые особенности гидравлической структуры потока жидкости в неподвижном слое зернистого материала.
- 47 Необходимые условия перехода неподвижного слоя зернистого материала в псевдооживленное (взвешенное) состояние. Расчет скорости начала псевдооживления (первой критической скорости).
- 48 Графические зависимости гидравлического сопротивления ( $\Sigma R$ ), пористости и высоты слоя зернистого материала от скорости псевдооживленного агента (числа псевдооживления).
- 49 Особенности гидродинамической структуры аппаратов с псевдооживленным слоем зернистого материала.
- 50 Достоинства и недостатки аппаратов с псевдооживленным слоем зернистого материала.
- 51 От чего зависит унос частиц из псевдооживленного слоя зернистого материала.
- 52 Расчет высоты сепарационного пространства в аппарате с псевдооживленным слоем зернистого материала.
- 53 Некоторые особенности гидродинамики в режиме пневмотранспорта .
- 54 Расчет гидравлического сопротивления в пневмостволе в режиме транспортирования частиц.
- 55 Некоторые особенности гидродинамики аппаратов с трехфазным псевдооживленным слоем зернистого материала.
- 56 Центрифугирование. Центробежная сила, центробежный фактор, методы создания центробежной силы.
- 57 Основное уравнение для расчета скорости осаждения под действием центробежной силы. Режимы осаждения и чем они определяются.
- 58 Классификация и принцип действия центрифуги.
- 59 Назначение, принцип действия и основные характеристики циклонов.
- 60 Назначение процесса фильтрации. Методы создания движущей силы, виды и характеристика осадков и фильтрующих перегородок.
- 61 Основное дифференциальное уравнение фильтрации. Режимы фильтрации.
- 62 Назначение и механизм электрообезвоживания и электрообессоливания нефтяных жидкостей.
- 63 Основы электроочистки газов.
- 64 Назначение и виды процессов перемешивания.

#### Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Пример вариантов КР в файлах "КР Гидравлические процессы.docx"

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Процессы и аппараты химической технологии: гидромеханические процессы

Направление подготовки (специальность): 18.04.01 Химическая технология

Направленность: магистерская программа «Цифровые технологии и проектирование в химико-технологических процессах органического и неорганического синтеза»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ)

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок:

#### Результат обучения

*Знать:*

ОПК-1- общие теоретические идеи, физические явления и закономерности гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.

*Уметь:*

ОПК-1- изучать научно-техническую информацию по теории гидромеханических процессов химической технологии.

*Владеть:*

ОПК-1- навыками расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов и сопоставительного анализа их результатов; совокупностью методов расчета массообменных аппаратов, в том числе по определению их основных размеров с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин.

#### Краткая характеристика дисциплины

Гидромеханические процессы и аппараты;

**Трудоёмкость (з.е. / часы)**

4 з.е. (144час)

**Вид промежуточной аттестации**

зачет;

Разработчик(и):



д-р. техн. наук, профессор С.К. Чуракова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НХТ



Т.Р. Просочкина