

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 10:44:24
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Процессы и аппараты химической технологии

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

в том числе:

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 114

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 5

зачет 4

курсовой проект 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	17	17	51	51
Практические	17	17	34	34	51	51
В том числе инт.			6		6	
Итого ауд.	51	51	51	51	102	102
Контактная работа	51	51	51	51	102	102
Сам. работа	57	57	57	57	114	114
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	144	144	252	252

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	овладеть основами расчёта и выбора общехимической аппаратуры
1.2	
1.3	Задачи:
1.4	-изучить теоретические основы физических процессов, протекающих в основных аппаратах, применяемых в химической технологии
1.5	-рассмотреть типовые расчёты процессов и аппаратов химической технологии
1.6	-познакомиться с конструкциями основных аппаратов, применяемых в химической технологии.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теплотехника	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.4	Математика	
2.1.5	Информатика	
2.1.6	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Массообменные процессы химической технологии	
2.2.4	Физико-химические основы нефтяных дисперсных систем	
2.2.5	Химические реакторы	
2.2.6	Системы управления химико-технологическими процессами	
2.2.7	Химическая технология топлива и углеродных материалов	
2.2.8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.9	Извлечение и переработка химических продуктов коксования	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1.8: Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования
Знать:
ПК-1.8-31 конструкции основных насосов и теплообменников
УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии
Знать:
УК-8.1-31 основы проектирования оптимального трубопровода
ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
Знать:
ПК-3.4-31 основные элементы гидравлического и теплового расчётов
ПК-1.1: Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Знать:
ПК-1.1-31 методы измерения вязкости и плотности жидкостей и газов

ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
Уметь:
ПК-3.4-У1 составлять расчётные схемы гидравлического и теплового расчётов для нестандартных задач
ПК-1.8: Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования
Уметь:
ПК-1.8-У1 рассчитывать гидравлическое сопротивление трубопроводов
УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии
Уметь:
УК-8.1-У1 рассчитывать гидравлические потери трубопровода
ПК-1.1: Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Уметь:
ПК-1.1-У1 рассчитывать характеристики вязкости и плотности многокомпонентных смесей
УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии
Владеть:
УК-8.1-В1 навыками проектирования трубопроводной сети
ПК-1.1: Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Владеть:
ПК-1.1-В1 навыками поиска справочной информации
ПК-1.8: Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования
Владеть:
ПК-1.8-В1 навыками выбора стандартного оборудования на основе рассчитанных параметров гидравлического сопротивления и площади теплообмена
ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
Владеть:
ПК-3.4-В1 навыками расчёта стандартного оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Гидравлика							
1.1	Введение. Цели и задачи курса, его место в системе подготовки инженеров /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.2	Плотность. Плотность вещества в точке. Понятие о силе вязкости. Вязкость. Единицы измерения вязкости. Зависимость плотности и вязкости от силы температуры. /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1			
1.3	Уравнение неразрывности и расхода. Понятие об объёмном, массовом расходе. Эквивалентный диаметр трубопровода. /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Вывод основного уравнения гидростатики на основе рассмотрения сил, действующих на бесконечно малый объём жидкости или газа. /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1			
1.5	Применение основного уравнения гидростатики. Манометр. Гидрозатвор для разделения двух несмешивающихся жидкостей. Измерения уровня жидкости в закрытой ёмкости. Единицы измерения давления. /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1			
1.6	Опыт Рейнольдса. Режим движения жидкости. Критерий Рейнольдса. /Пр/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1			
1.7	Вывод уравнения Бернулли на основе рассмотрения сил, действующих на бесконечно малый объём жидкости или газа. Вывод уравнения Бернулли из рассмотрения закона сохранения энергии. /Лек/	4	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.8	Применение уравнения Бернулли. Трубка Пито. Расходная шайба. Конфузорно-диффузорное устройство, работа пульверизатора. Сопло Лаваля. /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.9	Применение уравнения Бернулли. Уравнение Дарси-Вайсбаха. Сопротивления трубопровода на линейном участке. Местные сопротивления. /Лек/	4	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		КМ3	
1.10	Основные характеристики насосной установки на основе уравнения Бернулли. Основные типы и конструкции насосов. Методика расчёта гидравлических сопротивлений трубопровода, наивыгоднейший диаметр трубопровода, выбор типа и параметров насоса. /Лек/	4	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.11	Вывод уравнения Навье-Стокса из рассмотрения сил, действующих на малый объём жидкости или газа. /Лек/	4	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.12	Вывод гидромеханических критериев подобия из дифференциального уравнения Навье-Стокса /Лек/	4	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.13	Свободное истечение жидкостей и газов из ёмкостей. Осаждение, фильтрование, перемешивание. /Лек/	4	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6			
1.14	Запись скринкастов (видеоответов и видеоконспектов) по всем темам лекций. /Ср/	4	57	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л3.4 Л3.6 Э1			
1.15	Практические работы по темам лекций /Пр/	4	15	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р2

	Раздел 2. Тепловые процессы							
2.1	Тепловой баланс процесса передачи тепла /Лек/	5	2	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Основное уравнение передачи тепла. Способы передачи тепла. /Лек/	5	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Передача тепла теплопроводностью. Первый и второй законы Фурье. Вывод второго уравнения Фурье. Коэффициент теплопроводности. /Лек/	5	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.4	Передача тепла конвекцией. Уравнение конвективного теплообмена. Критериальные уравнения. Коэффициент теплоотдачи. Связь коэффициента теплоотдачи с коэффициентом теплопередачи. Тепловые загрязнения. /Лек/	5	4	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Передача тепла излучением. Закон Стефана-Больцмана. Поглощение, излучение, пропускание электромагнитной энергии телами. Взаимное излучение двух тел. /Лек/	5	3	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э2			
2.6	Запись видеоответов и видеоконспектов по темам лекций и практических занятий. /Ср/	5	24	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.4 Л1.5Л3.3 Э1			
2.7	Построение 3d модели теплообменника, рассчитанного в ходе курсовой работы /Ср/	5	33	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Э1 Э2 Э3 Э4			Р1

2.8	Решение задач по темам лекционных занятий. /Пр/	5	34	ПК-1.1-31 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-В1 ПК-1.8-31 ПК-1.8-У1 ПК-1.8-В1 УК-8.1-В1 УК-8.1-31 УК-8.1-У1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	Р3
-----	---	---	----	---	--	--	-----	----