Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.19 Системный анализ процессов химической технологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и <u>биотехнологии</u> (код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств (наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы Программа академического бакалавриата

> Квалификация <u>Бакалавр</u> Форма обучения Заочная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

эмфедра машин и анпаратов х	PROVIDENT WICH	Вых производств		
протокол № от "/8 "	02 20/4.	90		
Заведующий кафедрой		8		
Кафедра машин и	аппаратов	химических и	пищевых	производст
пиничницию кафедры	homes	В.Ю. Полищук расшифровка подписи		
Исполнители: доцент	21	C.B. A.		
362 × 362 mg	Widelines .	С.В. Антимонов расшифровна подписи		
HOX.WW/ACMA	nodmice	расшифующи подписи		
Председатель методической ко 18.03.02. Энерго- и ресурсос биотехнологии	миссии по направ. берегающие проц	есьы в химической те	хнологии, не	фтехимии и
NOV. HG		им поликсь расширровка поон	MU USY	
Заведующий отделом комплект		блиотеки Н.Н. Грицай		
Уполномоченный по качеству (1	Т. М. Крогос п в в	C _c	
No регистрации 51850				

©Антимонов С.В., 2016 © ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Основная задача химического производства заключается в получении заданного продукта при минимальной стоимости оборудования и максимальном использовании сырья и энергии, то есть при минимальных капитальных затратах. Указанная цель может быть достигнута оптимальным выбором требуемого технологического оборудования и построения рациональной технологической схемы его соединения, что возможно при использовании системного анализа процессов химической технологии.

Задачи:

- знание иерархии явлений и систем;
- умение составлять иерархическую структуру химических производств;
- умение реализовать стратегию системного анализа в диалоговом режиме «Человек ЭВМ»;
- владеть основными методами математического моделирования химико-технологических процессов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.22 Общая химическая технология

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.5.1 Физическая природа разрушения материала, Б.1.В.ДВ.5.2 Диагностика разрушений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать:	ПК-3 способностью
как собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизи-	
ровать научную информацию, учитывать передовой отечественный и	-
зарубежный опыт в области анализа сложных технических систем.	технологии, проводить
Уметь:	обработку информации с
	1 2 1 1
проводить обработку и анализ информации с использованием при-	-
кладных программ и баз данных для совершенствования химико-	программ и баз данных для
технологических процессов и оптимизации химического производ-	расчета технологических
ства.	параметров оборудования и
Владеть:	мониторинга природных сред
Навыками обработки и последующего анализа собранной	
информации с целью использования ее в профессиональной сфере, с	
целью мониторинга существующих химико-технологических систем.	
Знать: методы оптимизации технологических систем процессов пере-	ПК-16 способностью
работки нефти и газа.	моделировать энерго- и
Уметь:	ресурсосберегающие
осуществлять идентификацию и верификацию математической	процессы в промышленности
модели в области переработки нефти и газа.	
Владеть:	
методами математического моделирования процессов и оборудования	
нефтегазовой отрасли.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	всего	
Общая трудоёмкость	108	108	
Контактная работа:	14,5	14,5	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	8	8	
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	
Самостоятельная работа:	93,5	93,5	
-выполнение контрольной работы (КонтрР)	+		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и			
материала учебников и учебных пособий;			
- подготовка к практическим занятиям.			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный	диф. зач.		
зачет)			

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

	Наименование разделов	Количество часов				
№ раздела		всего	аудиторная работа		внеауд.	
			Л	П3	ЛР	работа
1	Определение понятий системы, процессы, вхо-	24	-	-	-	20
	ды и выходы в систему, управляющие, возму-					
	щающие воздействия. Иерархия системы.					
2	Моделирование.	10	-	-	-	10
3	Основные положения теории информации	16	-	2	-	14
4	Основы синтеза химико-технологических	24	2	2	-	20
	систем.					
5	Системный анализ в химической технологии.	28	4	4	-	20
6	Масштабирование химических реакторов	10	-	-	-	10
	Итого:	108	6	8	-	94
	Bcero:	108	6	8	-	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Определение понятий системы, процессы, входы и выходы в систему, управляющие, возмущающие воздействия. Иерархия системы

Введение. Определение понятий: системы и процессы. Входы и выходы в системы, управляющие и возмущающие воздействия. Детерминированные и стохастические процессы. Иерархическая структура предприятий химического производства.

Раздел №2 Моделирование

Физическое моделирование. Математическая модель. Проверка адекватности модели, основные виды математических моделей. Статические и динамические модели. Жесткие и вероятностные модели. Принцип «Черного ящика».

Раздел №3 Основные положения теории информации

Информация и ее количественная мера. Сигналы. Помехи обратная связь. Положительная и отрицательная обратная связь

Раздел №4 Основы синтеза химико-технологических систем

Основные операторы в химической технологии. Типы технологических связей между аппаратами. Последовательный поток. Параллельный поток. Обратный поток. Перекрестный поток. Этапы осуществления синтеза химико-технологических систем.

Раздел № 5 Системный анализ в химической технологии

Этапы системного анализа. Микро- и макро кинетические исследования. Операционные и функциональные задачи. Преимущество системного подхода. Исследование микрокинетики процесса. Опыты по изучению гомогенных реакций. Интегральные и дифференциальные методы анализа опытных данных. Оптимальное время отбора проб при изучении кинетики химических реакций. Определение лимитирующей стадии процесса в гетерогенных системах. Методы определения лимитирующей стадии. Определение кинетики гетерогенных каталитических реакций. Исследование макрокинетики процесса. Случайные и систематические ошибки. Методы исключения или уменьшения систематических ошибок.

Раздел № 6 Масштабирование химических реакторов

Критерии подобия. Влияние различных факторов на масштабирование. Масштабирование экзотермических процессов. Коэффициент тепловой устойчивости процесса. Стеночный эффект. Размеры реакторов и вывод масштабных уравнений. Использование опытных данных для анализа условий работы и оптимальное проектирование химических реакторов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№	Тема	Кол-во
	раздела	1 CMa	часов
1	3	Основные положения теории информации.	2
2	4	Основы синтеза химико-технологических систем.	2
3	5	Системный анализ в химической технологии.	4
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (7 семестр)

(Примерные темы (задания) контрольной работы)

Задача 1 Провести системный анализ нефтеперерабатывающего предприятия с технологией глубокой переработки нефти и его химико-технологической системы по девяти признакам системного похода.

Задача 2 Провести расчет вероятностного отказа оборудования нефтеперерабатывающего предприятия с технологией глубокой переработки нефти в рамках системного похода.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1. Моделирование химико-технологических процессов: учебник / Г.И. Ефремов. [Текст] М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 255 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510221
- 2. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. [Текст] М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 400 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430323

5.2 Дополнительная литература

1. Карташов Л.П., Полищук В.Ю. Системный синтез технологических объектов АПК. – Екатеринбург, 1998-185 с.

5.3 Периодические издания

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016. Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр " Наука" РАН , 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

- 1. http://biblioclub.ru/ ЭБС «Университетская библиотека онлайн» это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.
- 2. http://e.lanbook.com/ это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
- 3. http://www.youtube.com/ общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows

Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду $O\Gamma Y$.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.19 Системный анализ процессов химической технологии»

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии код и наименование Направленность: Общий профиль Год набора 2017 Дополнения и изменения к рабочей программе на 2020/2021 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры машин и аппаратов химических и пищевых производств протокол № от " " Заведующий кафедрой машин и аппаратов химических и пищевых производств В.Ю. Полищук СОГЛАСОВАНО: Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ личная подпись расшифровка подписи дата Уполномоченный по качеству факультета (института) Т.М. Крахмалёва личная подпись расшифровка подписи дата В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения: 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.3 Периодические издания

- Теоретические основы химической технологии : журнал. М. : Академиздатцентр " Наука" РАН , 2021.
 - Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. М. : Агентство "Роспечать", 2021.