

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.21 Системы управления химико-технологическими процессами»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

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

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2019

1441970

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от 28.02.2019.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

С.В. Антимонов

расшифровка подписи

доцент

должность

подпись

Е.В. Ганин

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименования

личная подпись

расшифровка подписи

А.В. Колотвин

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Антимонов С.В.,
Ганин Е.В., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование знаний об основах анализа и оптимизации химико-технологических процессов, с возможностью выбора технических средства и применением информационно-коммуникационных технологий, основанных на требованиях информационной безопасности.

Задачи:

овладеть методикой математического моделирования для анализа и оптимизации химико-технологических процессов;

представлениями о современных методах проектирования с применением автоматизированных прикладных систем для химико-технологических процессов;

приобрести опыт деятельности в области методов моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов химических производств и технологических цехов.

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.2.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

<u>Знать:</u> как собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать научную информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области своей профессиональной деятельности; инновационные направления в сфере анализа и оптимизации химико-технологических процессов <u>Уметь:</u> прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук для умения проводить анализ и оптимизацию химико-технологических процессов <u>Владеть:</u> принципами решения теоретических и практических нестандартных, типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью. Владеть современными информационно-коммуникационными технологиями и с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<u>Знать:</u> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при реализации химико-технологических процессов. <u>Уметь:</u> применять на практике правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при реализации химико-технологических процессов. <u>Владеть:</u> навыками оказания помощи в области производственной санитарии, пожарной безопасности и соблюдении норм охраны труда в ходе	ПК-6 способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях

чрезвычайных ситуациях возникших при осуществлении химико-технологических процессов.	
Знать: Сущность процесса проектирования и отдельные стадии проектирования отдельных узлов (аппаратов) с использованием автоматизированных прикладных систем. Уметь: использовать базовые и профессиональные пакеты прикладных программ при проектировании отдельных узлов (аппаратов) Владеть: представлениями о современных методах проектирования с применением автоматизированных прикладных систем для химико-технологических процессов.	ПК-18 способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	6,5	6,5
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	101,5 +	101,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и общая характеристика химико-технологических процессов (ХТП).	10	-	-	-	10
2	Классификация математических моделей ХТП.	11	-	-	-	10
3	Характеристики технологических операторов. Понятие технологической топологии ХТП.	23	-	2	-	20
4	Топологический метод анализа и топологические модели ХТП.	14	-	2	-	10
5	Расчет материально-энергетических балансов и	10	-	-	-	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	определение степеней свободы ХТП.					
6	Разработка оптимальной стратегии ХТП на основе топологических моделей.	24	-	2	-	20
7	Принципы оптимизации ХТП на основе применения топологических моделей.	16	-	-	-	22
	Итого:	108	-	6	-	102
	Всего:	108	-	6	-	102

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и общая характеристика химико-технологических процессов (ХТП).

Введение. Определение понятий: ХТП, входные переменные ХТП, выходные переменные ХТП, параметры ХТП: конструкционные, технологические, определение подсистемы. Роль и значение ХТП в химической технологии, нефтехимии. Химическое предприятие как сложная система.

№2 Классификация математических моделей ХТП.

Изоморфная модель, гомоморфная модель. Обобщенные модели: определение иконографической модели, операционно-описательные модели. Иконографические модели: сетевые и топологические модели. Символические модели: статистические модели.

№3 Характеристики технологических операторов. Понятие технологической топологии ХТП.

Определение технологического оператора. Основные и вспомогательные операторы ХТП. Типы технологических связей между операторами ХТП: последовательная, последовательно-обводная (байпас), параллельная, обратная (рециркуляционная) связь. Коэффициенты рециркуляции. Технологическая схема ХТП. Структурная схема ХТП. Операторная схема. Функциональная схема. Особенности построения.

№4 Топологический метод анализа и топологические модели ХТП.

Основные понятия и определения графов. Представление графов с помощью матриц. Характеристики и принципы построения топологических моделей (графов) ХТП.

№5 Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТП.

Общий вид системы уравнений балансов. Совместимость и определение. Системы уравнений материальных балансов с типовыми технологическими связями.

№ 6 Разработка оптимальной стратегии ХТП на основе топологических моделей.

Расчет материальных и тепловых балансов ХТП на основе материальных и тепловых потоков графов. Выбор измеряемых параметров технологических потоков при расчете ХТП с использованием материальных потоков графов.

№7 Принципы оптимизации ХТП на основе применения топологических моделей.

Общая постановка и основные этапы задачи оптимизации ХТП на основе применения топологических моделей.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Разработка операторных схем технологических и химико-технологических систем с применением элементов автоматизированного проектирования.	2
2	4	Разработка функциональных и структурных схем технологических и химико-технологических систем с применением элементов автоматизированного проектирования.	2
3	6	Разработка оптимальной стратегии ХТП на основе топологических моделей.	2
Итого:			6

4.4 Контрольная работа (6 семестр)

(Примерные темы (задания) контрольной работы)

Задача №1 Разработать и описать функциональную схему химико-технологического процесса производства аммиачной селитры.

Задача № 2 Разработать и описать структурную схему химико-технологического процесса производства аммиачной селитры.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами: учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>

2. Кафаров, В.В. Принципы математического моделирования химико-технологических систем. (Введение в системотехнику химических производств) [Текст]: учеб. пособие для вузов /В.В. Кафаров, В.Л. Перов, В.П. Мешалкин. – М.: Химия, 1974 .-344 с. (Химическая кибернетика).

5.2 Дополнительная литература

1. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.:Альфа-М, 2006.- 608 с.

2. Аналитические методы теории автоматического управления [Текст] / В. А. Подчукаев. - М. : Физматлит, 2002. - 256 с. - Библиогр.: с. 246-250. - Предм. указ.: с. 251-252. - Имен. указ.: с. 253-254. - ISBN 5-9221-0286-9.

5.3 Периодические издания

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2019.

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 оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

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.21 Системы управления химико-технологическими процессами»

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код и наименование

Направленность: Общий профиль

Год набора 2020

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2020/201 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

В.Ю. Полищук

подпись

расшифровка подписи

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 , 20.

- Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.