

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.10 Система управления химико-технологическими процессами»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки)

Машины и оборудование нефтегазового комплекса
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Система управления химико-технологическими процессами» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от 23 " 02 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

С.В. Антимонов

расшифровка подписи

ст.преподаватель

должность

А.Г. Белов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование знаний об основах анализа и оптимизации управления химико-технологических процессов, с возможностью выбора методики и применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин для нефтегазовой отрасли.

Задачи:

- как выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования и машин нефтегазовой отрасли;
- уметь применить основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов в области систем управления технологическими процессами нефтегазовой отрасли;
- овладеть методикой математического моделирования для анализа и оптимизации 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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.30 Основы конструирования, Б1.Д.Б.32 Безопасность эксплуатации оборудования, Б1.Д.В.1 Общая химическая технология, Б1.Д.В.4 Измельчающее и прессующее оборудование, Б1.Д.В.11 Тепломассообмен, Б1.Д.В.12 Введение в профиль направления, Б1.Д.В.17 Технология переработки нефти и газа, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-11 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	ПК*-11-В-1 Осваивает методику выбора и применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин ПК*-11-В-2 Выбирает основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	Знать: как выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования и машин нефтегазовой отрасли;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Уметь: применить основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов в области систем управления технологическими процессами нефтегазовой отрасли; Владеть: методикой выбора и применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин для 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	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	37.25	37.25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.25	0.25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям).	70.75	70.75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и общая характеристика химико-технологических процессов (ХТП).	12	2	-	-	10
2	Классификация математических моделей ХТП.	14	4	-	-	10
3	Характеристики технологических операторов. Понятие технологической топологии ХТП.	23	4	9	-	10
4	Топологический метод анализа и топологические модели ХТП.	21	2	9	-	10
5	Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТП.	12	2	-	-	10
6	Разработка оптимальной стратегии ХТП на основе топологических моделей.	12	2	-	-	10
7	Принципы оптимизации ХТП на основе применения топологических моделей.	14	2	-	-	12
	Итого:	108	18	18	-	72
	Всего:	108	18	18	-	72

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 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.

Раздел №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.

Раздел №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.

Раздел №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.

Раздел №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.

Раздел № 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.

Раздел №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.	9
2	4	Разработка функциональных и структурных схем технологических и химико-технологических систем с применением элементов автоматизированного проектирования.	9
		Итого:	18

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. Поныкаров 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.

5.2 Дополнительная литература

✓ 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.

✓ 1. 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).

5.3 Периодические издания

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2024.

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

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений LibreOffice.
- Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
- Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
- <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

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 ОГУ.