

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета прикладной биотехнологии и
инженерии

В.Г. Коротков

"30" августа 2016 г.

**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

Оренбург 2016

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.21 Системы управления химико-технологическими процессами» /сост.

С.В.Антимонов, Е.В. Ганин- Оренбург: ОГУ, 2016

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	3
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	3
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Практические занятия (семинары)	6
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература	7
5.2 Дополнительная литература	7
5.3 Периодические издания	7
5.4 Интернет-ресурсы	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины	9
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	10

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование знаний об основах анализа и оптимизации химико-технологических систем.

Задачи:

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

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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: как собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать научную информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области своей профессиональной деятельности; инновационные направления в сфере потенциальной научной или трудовой деятельности.</p> <p>Уметь: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний на основе информационных технологий.</p> <p>Владеть: Навыками обработки и последующего анализа собранной информации с целью использования ее в профессиональной сфере.</p>	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

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

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
<p>Знать: как собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать научную информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области своей профессиональной деятельности; инновационные направления в сфере потенциальной научной или трудовой деятельности.</p> <p>Уметь: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, ис-</p>	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
пользуя достигнутый уровень знаний на основе информационных технологий. Владеть: Навыками обработки и последующего анализа собранной информации с целью использования ее в профессиональной сфере.	технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	12,5	12,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к коллоквиумам;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	95,5	95,5
	10	10
	60	60
	10	10
	10	10
	5,5	5,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и общая характеристика химико-технологических систем (ХТС).	10	-	-	-	10
2	Классификация математических моделей ХТС.	10	-	-	-	10
3	Характеристики технологических операторов. Понятие технологической топологии ХТС.	26	2	4	-	20
4	Топологический метод анализа и топологические модели ХТС.	10	-	-	-	10
5	Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТС.	13	1	2	-	10
6	Разработка оптимальной стратегии ХТС на основе топологических моделей.	20	-	-	-	20
7	Принципы оптимизации ХТС на основе применения топологических моделей.	19	1	2	-	16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	108	4	8		96
	Всего:	108	4	8		96

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия и общая характеристика химико-технологических систем (ХТС)

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

№2 Классификация математических моделей ХТС.

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 ХТС.

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

№4 Топологический метод анализа и топологические модели ХТС.

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

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

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

№ 6 Разработка оптимальной стратегии ХТС на основе топологических моделей.

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

№7 Принципы оптимизации ХТС на основе применения топологических моделей.

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

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Характеристики технологических операторов. Понятие технологической топологии ХТС.	4
2	5	Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТС	2
3	7	Принципы оптимизации ХТС на основе применения топологических моделей.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
Итого:			8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Автоматика и управление. Системы управления технологическими процессами Учебники и учебные пособия для ВУЗов . – [Текст] – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014, 156 с. Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585&sr=1>

5.2 Дополнительная литература

1. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие: в 2-ух ч./ Гаврилов А. Н. , Пятаков Ю. В. – [Текст] – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014, 220 с.

2. 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.

3. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. Изд 3-е. В 2-х кн.: Часть 1 и 2. М.: Химия, 2002 – 768 с.

4. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.:Химия, 1973. - 750 с.

5. Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии. – М.: Химия, 1974 – 288 с.

6. Кувшинский М.Н., Соболев А.П. Курсовое проектирование по предмету «Процессы и аппараты химической промышленности»: М.: Высшая школа, 1980. – 223 с.

7. Аверченков В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учебное пособие для вузов 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2011. – Режим доступа: www.biblioclub.ru.

8. Подчукаев В. А. Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов. - М.: Физматлит, 2005. - 198 с. – Режим доступа: www.biblioclub.ru.

9. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принцип математического моделирования химико-технологических систем. М., Химия, 1974. – 344 с.

5.3 Периодические издания

Журналы «Химическая технология», «Вестник ОГУ». Патентная литература.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
2. <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.

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

- пакет офисных программ Microsoft Office/LibreOffice
- операционная система «Windows»

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные занятия по «Системы управления химико-технологическими процессами» проводятся в специализированной аудитории кафедры, оснащенной лабораторными установками, плакатами, справочными материалами. Студент имеет возможность получить электронные версии методических разработок в компьютерных классах кафедры (ауд. 3113 и 3122).

ЛИСТ

согласования рабочей программы

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

код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ОД.21 Системы управления химико-технологическими процессами

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от "16" 04 2015.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

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 наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи