

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

Системный анализ химико-технологических процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химия, технология и оборудование химических производств	
Учебный план	18.03.02-MODUL-PRKL-n16.plx Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе:		
аудиторные занятия	42	
самостоятельная работа	66	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н, профессор, Тишин О.А. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от _____ 2017 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

Системный анализ химико-технологических процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №227)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2017 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины заключается в формировании знаний и умений для исследования с помощью ЭВМ объектов химической технологии
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Изучение данной дисциплины базируется на учебном материале предшествующих курсов: Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.1.2	Компьютерные технологии в химических производствах
2.1.3	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии
2.1.4	Моделирование объектов и систем
2.1.5	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.1.6	Процессы и аппараты химической технологии и нефтехимии
2.1.7	Явление переноса импульса и энергии в химической технологии
2.1.8	Введение в направление
2.1.9	Физика
2.1.10	Математика
2.1.11	Информатика
2.1.12	Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии
2.1.13	Основы научных исследований
2.1.14	Преддипломная практика
2.1.15	Проектирование предприятий химических производств
2.1.16	Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.1.17	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.1.18	Компьютерные технологии в химических производствах
2.1.19	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии
2.1.20	Моделирование объектов и систем
2.1.21	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.1.22	Процессы и аппараты химической технологии и нефтехимии
2.1.23	Явление переноса импульса и энергии в химической технологии
2.1.24	Введение в направление
2.1.25	Физика
2.1.26	Математика
2.1.27	Информатика
2.1.28	Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии
2.1.29	Основы научных исследований
2.1.30	Преддипломная практика
2.1.31	Проектирование предприятий химических производств
2.1.32	Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Знания и умения, приобретенные студентами при изучении данной дисциплины используются при выполнении выпускной квалификационной работы.
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Конструирование и расчет элементов оборудования химической технологии и нефтехимии
2.2.4	Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии
2.2.5	Монтаж оборудования химической промышленности
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Проектирование предприятий химических производств
2.2.8	Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

2.2.10	Конструирование и расчет элементов оборудования химической технологии и нефтехимии
2.2.11	Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии
2.2.12	Монтаж оборудования химической промышленности
2.2.13	Преддипломная практика
2.2.14	Проектирование предприятий химических производств
2.2.15	Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-2: способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

ПК-17: способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общие принципы и методы построения математических моделей, задачи и способы математического моделирования объектов и систем управления на ЭВМ, принципы автоматизации процесса математического моделирования объектов и систем управления отрасли
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять модели статики и динамики типовых объектов и систем управления отрасли, осуществлять параметрическую идентификацию моделей статики и динамики, формулировать и решать с помощью ЭВМ типовые задачи моделирования объектов и систем управления отрасли.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками составления математических моделей объектов и систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Основные принципы системного анализа. Понятие физико – химической системы и технологического оператора. Общая стратегия системного подхода к построению математической модели ФХС. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Л1.2 Э1 Э2 Э3	1	
1.2	Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	1	
1.3	Иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Л1.1 Э1 Э2 Э3	1	
1.4	Иерархическая структура химического предприятия. Типовые процессы и аппараты и системы управления ими. Производственные цехи и системы управления ими. Системы управления совокупностью цехов. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	1	
1.5	Взаимовлияние аппаратов используемых в химико–технологических схемах. Учет влияния аппаратов при составлении математических моделей. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Декомпозиция. Основы представление химико–технологической схемы в виде графа, выделение отдельных элементов, модулей. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Проектирование технологического оборудования как система. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	

1.8	Технологический расчет как система. Методика технологического расчета оборудования – специфическая, математическая модель процесса. /Лек/	8	2	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Прочностной расчет оборудования как система. Методика прочностного расчета оборудования – математическая модель. /Лек/	8	2	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Взаимосвязь и взаимовлияние технологического и прочностного расчетов оборудования. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Конструкция оборудования как система. Взаимовлияние элементов конструкции друг на друга и показатели работы всего объекта. /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме «человек–ЭВМ». /Лек/	8	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Нагревание паром в аппарате с мешалкой. /Лаб/	8	6	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	4	
1.14	Разработка математической модели и анализ работы кожухотрубного теплообменника. /Лаб/	8	6	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	4	
1.15	Моделирование кинетики обратимой химической реакции в аппаратах периодического действия. /Лаб/	8	6	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	4	
1.16	Математическое моделирование процесса ректификации /Лаб/	8	6	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.17	Зачетное занятие. /Лаб/	8	4	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	
1.18	Семестровая работа. Процесс, реализуемый в оборудовании как система. Конструкция оборудования как система. /Ср/	8	66	ОПК-2 ПК-2 ПК-17	Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчётные задания, задания для контрольных, лабораторных работ, задания в тестовой форме, в том числе для использования в тестовой системе Visual Testing Studio, вопросы к экзамену и зачёту. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; аудиторные самостоятельные работы; типовые расчётные задания; лабораторные работы; устный опрос; устное сообщение; тестирование (в том числе в компьютерной тестовой системе Visual Testing Studio).

1. Цель и задачи предмета
2. Основные принципы системного анализа. Определение системного анализа и системы
3. Классификация систем
4. Признаки и свойства систем
5. Понятие физико–химической системы и технологического оператора
6. Понятие технологического и функционального операторов
7. Общая стратегия системного подхода к построению математической модели ФХС
8. Построение оператора на основе математической подстановки
9. Формализация и автоматизация процедуры построения математической модели
10. Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах
11. Иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов
12. Иерархическая структура химического предприятия
13. Декомпозиция
14. Конструкция оборудования как система
15. Технологический расчет как система
16. Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме «человек–ЭВМ»
17. Математическая модель объекта как система
18. Моделирование объекта на ЭВМ

19.	Анализ альтернативных вариантов
20.	Критерий выбора альтернативного варианта
21.	Этапы существования технологического оборудования
22.	Технологический расчет оборудования как система
23.	Прочностной расчет как система
24.	Проектный расчет оборудования как система

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрены аудиторские самостоятельные работы, контрольная работа.
Варианты заданий размещены в учебно-методическом комплексе "Системный анализ химико-технологических процессов". URL: <http://umkd.volpi.ru/>

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчётные задания, задания для контрольных, лабораторных работ, вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Касаткин, А.Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник	М. : Альянс, 2005	72
Л1.2	Анфилатов В.С., Емельянов А.А.	Системный анализ в управлении. Учебное пособие	Москва: Финансы и статистика, 2005	30

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
Э2	Электронные учебно-методические комплексы ВПИ: http://umkd.volpi.ru/			
Э3	http://library.volpi.ru Электронно-библиотечная система ВолгГТУ http://library.vstu.ru Электронно-библиотечная система «Лань» www.e.lanbook.com БиД ВИНТИ, база реферативных журналов по различным областям науки и техники, http://www2.viniti.ru/ Научная электронная библиотека elibrary.ru http://elibrary.ru Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier http://scopus.com Университетская информационная система УИС «Россия» http://uisrussia.msu.ru КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/hs Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам http://www.fips.ru Электронная библиотека Российской национальной библиотеки http://leb.nir.ru/collections			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: система компьютерной математики MathCad, Microsoft office Excel. Программное обеспечение для проведения промежуточного контроля: компьютерная тестовая система Visual Testing Studio.
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
7.3.2.2	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
7.2	Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории кафедры "ВХТО", компьютер - 10 штук,
7.3	мультимедиа-проектор, экран.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине «Системный анализ химико-технологических процессов» являются аудиторные занятия: лекции, лабораторные и практические занятия. Также предусмотрена самостоятельная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Практические работы проводятся с использованием методических указаний (сборника заданий для контрольных работ), также размещенных в ЭУМКД «Системный анализ химико-технологических процессов». Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе с преподавателем.

Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Системный анализ химико-технологических процессов», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в ЭУМКД «Системный анализ химико-технологических процессов».