

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

(подпись)
« 18 » 10 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Б.1.В. ВД.10.2 «Использование ЭВМ в химической технологии»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология органических веществ

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Технология основного органического и нефтехимического синтеза

Курс, семестр 4, 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1005 от 11.08.2016) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология органических веществ», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017, 2018 года. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

И.Н. Гончарова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии основного органического и нефтехимического синтеза, протокол от

01.10.18г. № 3

Зав. кафедрой


(подпись)

С.В. Бухаров
(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ, реализующего подготовку образовательной программы от 18.10.18г. № 2

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Н.Ю. Башкирцева
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

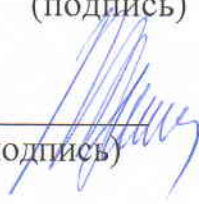
Протокол заседания методической комиссии ФННХ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 18.10.18г. № 2

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Н.Ю. Башкирцева
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» являются:

- а) формирование знаний о методологии системного анализа процессов нефтехимической технологии с использованием ЭВМ.
- б) обучение технологии получения продуктов нефтехимического производства средствами универсальной моделирующей программы.
- в) обучение способам применения методов анализа, синтеза и оптимизации химико-технологических систем.
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при программировании и оптимизации химико-технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Использование ЭВМ в химической технологии» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б.1.Б.6 Математика
- 2) Б.1.Б.7 Информатика
- 3) Б.1.В.ОД.2 Вычислительная математика

Дисциплина «Использование ЭВМ в химической технологии» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 4) Б.1.В.ДВ.8.1 Инженерное оформление процессов органического и нефтехимического синтеза

Знания, полученные при изучении дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик и при выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию.

ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:

а) теоретические основы методологии анализа, синтеза и оптимизации процессов нефтехимии;

б) принципы автоматизированного исследования и проектирования процессов нефтехимии средствами современных универсальных моделирующих программ.

2) Уметь: а) корректно ставить задачу исследования, оптимизации, проектирования процессов нефтехимии;

б) представлять модель технологического процесса как химико-технологическую схему средствами универсальной моделирующей программы;

в) настраивать компоненты универсальной моделирующей программы для решения задач анализа и оптимизации процессов нефтехимической технологии;

г) представлять результаты решения задач анализа и оптимизации процессов нефтехимической технологии в графическом и текстовом виде средствами универсальной моделирующей программы и других программ;

д) анализировать полученные результаты с точки зрения адекватности рассматриваемому технологическому процессу.

3) Владеть: а) основами программирования и оптимизации химико-технологических процессов

б) современными программными средствами для решения задач математического моделирования и оптимизации химико-технологических процессов

в) навыками табличного и графического представления и интерпретации результатов расчетов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практические занятия, лабораторные работы, практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Раздел 1. Введение. Основы системного анализа, основные понятия, термины и определения.	7	3	3	6	6	Контрольная работа
2	Раздел 2. Химико-технологические системы (ХТС).	7	3	3	6	6	
3	Раздел 3. Моделирующие программные комплексы как инструментальные средства системного анализа ХТС.	7	3	3	6	6	
4	Раздел 4. Подсистемы моделирующей программы.	7	3	3	6	6	
5	Раздел 5. Математические модели основных аппаратов химической технологии.	7	3	3	6	6	
6	Раздел 6. Системный анализ химико-технологических систем.	7	3	3	6	6	

Итого:		18	18	36	36	Зачет с оценкой
--------	--	----	----	----	----	-----------------

5. Содержание лекционных занятий по темам (с формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Введение.	3	Основы системного анализа, основные понятия, термины и определения	Цель и содержание дисциплины, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста данного профиля. Подход системного анализа как научная основа моделирования и автоматизированного проектирования технологических процессов.	ОК-7 ПК-2
2.	Раздел 2. Химико-технологические системы (ХТС)	3	Понятие системы, элемента системы, подсистемы.	Системообразующий фактор. Изоморфизм системных понятий. Иерархия химико-технологических систем. Особенности химико-технологических систем, как сложных систем.	ОК-7 ПК-2
			Понятия о функциональных характеристиках ХТС.	Свойства ХТС. Входные и выходные потоки элемента. Входные и выходные потоки химико-технологической системы. Параметры потоков. Параметричность потока. Типы топологий химико-технологических систем.	
3	Раздел 3. Моделирующие программные комплексы как инструментальные средства системного анализа ХТС	3	Моделирующие программные комплексы	Обзор зарубежных и отечественных моделирующих программ. Основные компоненты и функции универсальных моделирующих программ. Перспективы развития универсальных моделирующих программ.	ОК-7 ПК-2
4.	Раздел 4. Подсистемы моделирующей программы	3	Подсистемы моделирующей программы	Назначение программы. Графический интерфейс для изображения технологической схемы. Библиотека модулей аппаратов технологической схемы. Банк данных свойств чистых веществ. Библиотека модулей расчета термодинамических и транспортных свойств.	ОК-7 ПК-2

5.	Раздел 5. Математические модели основных аппаратов химической технологии	3	Настройка математических моделей основных аппаратов химической технологии	Использование моделей колонного оборудования при моделировании процессов химической технологии. Настройка параметров колонного оборудования. Задание спецификаций конденсатора и кипятильника. Моделирование разделения двухфазных и трехфазных сред. Ректификация с сопровождением химической реакции. Методика расчета нефтяных колонн с использованием экспериментальных данных по разгонке нефти.	ОК-7 ПК-2
6.	Раздел 6. Системный анализ химико-технологических систем	3	Общая характеристика задач анализа, синтеза, оптимизации ХТС как методологическая основа системного анализа ХТС.	Характеристика и сравнительный анализ эффективности методов и алгоритмов расчета стационарных режимов. Методология анализа параметрической чувствительности технологических процессов средствами моделирующей программы. Методология оптимизации стационарных режимов процессов химической технологии средствами моделирующей программы.	ОК-7 ПК-2

6. Содержание семинарских, практических занятий, лабораторного практикума

Учебным планом проведение практических занятий по дисциплине «Использование ЭВМ в химической технологии» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель лабораторных занятий – усвоение разделов лекционного курса, применение теоретических знаний при решении задач различной степени сложности. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе (Е-412) кафедры ТНВ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение. Основы системного анализа, основные понятия, термины и оп-ределения.	4	Лабораторное задание 1. Ос-воение основных принципов работы с графическим интер-фейсом универсальной модели-рующей программе.	ОК-7 ПК-2
2	Раздел 5. Математические модели основных аппаратов химической технологии.	16	Лабораторное задание 2. Моде-лирование установки синтеза аммиака.	ОК-7 ПК-2
		16	Лабораторное задание 3. Моделирование установки раз-деления газового конденсата	

8. Самостоятельная работа бакалавра

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа бакалавра в количестве 36 часов.

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Свойства ХТС. Входные и выходные потоки элемента. Входные и выходные потоки химико-технологической системы. Параметры потоков. Параметричность потока. Типы топологий химико-технологических систем. Принципы формирования схемы химико-технологического процесса в универсальной моделирующей программе.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОК-7 ПК-2
Использование моделей теплообменного оборудования при моделировании процессов химической технологии (холодильник, кипятильник, многопоточный теплообменник, нагревательная печь). Формирование связей аппарата.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОК-7 ПК-2
Особенности формирования спецификаций для стационарного и динамического режимов расчета. Расчет размеров теплообменного оборудования	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОК-7 ПК-2
Математические модели расчета материально-теплового баланса колонного оборудования	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОК-7 ПК-2
Математические методы оптимизации стационарных режимов ХТС. Использование моделей реакторов при моделировании процессов химической технологии.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОК-7 ПК-2
Типы моделей реакторов (идеального вытеснения, идеального смешения, конверсионный реактор, равновесный реактор, реактор Гиббса, кинетический реактор). Основные настройки. Формирование информации о реакциях. Расчет размеров оборудования.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам	ОК-7 ПК-2
Итого:	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

Максимальный рейтинг студента – 100 баллов, минимальный – 60 баллов.

Максимальный рейтинг студента за текущую работу в течение семестра составляет 100 баллов, минимальное значение, необходимое для получения зачёта – 60 баллов, в том числе:

1) Подготовка и выполнение контрольной работы 1: максимальный балл – 40 , минимальный – 30.

2) Выполнение лабораторных заданий:

Лабораторное задание 2: максимальный балл – 30, минимальный – 15.

Лабораторное задание 3: максимальный балл – 30, минимальный – 15.

Итоговый рейтинг переводится в оценку:

от 87 до 100 баллов	отлично
от 73 до 87 баллов	хорошо
от 60 до 73 баллов	удовлетворительно
до 60 баллов	не удовлетворительно

Результаты рейтинга приведены в таблице

Оценочные средства	Количество	Min, балл	Max, балл
Контрольная работа	1	30	40
Лабораторные работы	2	30	60
Итого:		60	100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Моделирование химико-технологических процессов: учебник / Г.И. Ефремов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 255 с. [Электронный ресурс]	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=872080 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Островский Г.М., Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В. Оптимизация технических систем. – Москва: КноРус, 2016. – 422.	ЭБС «Book.ru» http://www.book.ru/book/920626 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Островский, Г.М. Технические системы в условиях неопределенности: анализ гибкости и оптимизация / Островский Г.М.; Волин Ю.М. – Moscow: БИНОМ, 2015. – Технические системы в условиях неопределенности: анализ гибкости и оптимизация [Электронный ресурс] / Г.М. Островский, Ю.М. Волин. - М.: БИНОМ, 2015.	ЭБС «Консультант Студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325443.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Закгейм. – Электрон. текстовые данные. – М.: Логос, 2012. – 304 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/175991 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Оптимизация технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Островский, Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева. Москва: КноРус, 2012 – 422 с.	ЭБС «Book.ru» http://www.book.ru/book/905269 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Натарева, С.В. Моделирование и расчет процессов химической технологии [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. – Электрон. дан. – Иваново: ИГХТУ, 2008. – 144 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4502 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
7. Борисов Г.С. Основные процессы и аппараты химической технологии/ Брыков В.П.; Дытнерский Ю.И.; Каган С.З. и др. - М.: Альянс, 2007. - 494с.	985 экз. УНИЦ КНИТУ
8. Натарева, С.В. Системный анализ и математическое моделирование процессов химической технологии [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. – Электрон. дан. – Иваново: ИГХТУ, 2007. – 80 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4496 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Островский Г.М., Волин Ю.М., Зиятдинов Н.Н. Оптимизация в химической технологии. – Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2005.	54 экз. УНИЦ КНИТУ

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

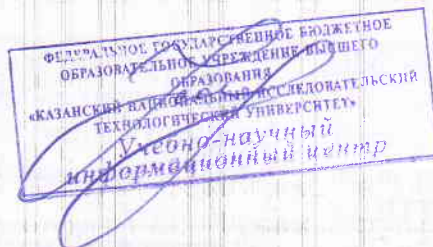
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Островский Г.М., Волин Ю.М., Зиятдинов Н.Н. Оптимизация в химической технологии. – Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2005. – 394с.	54 экз. УНИЦ КНИТУ
2.Лисицын Н.В. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение/ Викторов В.К.; Кузичкин Н.В.- СПб.: Менделеев, 2007. - 312с.	2 экз. УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://lanbook.com/books>
5. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа www.knigafund.ru
6. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа <http://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
9. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства текущей успеваемости и промежуточной аттестации бакалавров по итогам освоения дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» разработано согласно положению о Фондах оценочных средств и представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Лабораторная работа 2 и 3 (1 комплект из 25 вариантов на каждую лабораторную работу). Представляют собой задания для индивидуальной самостоятельной работы. Проверяется знание теоретического лекционного материала, тем вынесенных на самостоятельную проработку, выводы и преобразования уравнений, описывающих основные физико-химические процессы.

Контрольная работа (1 комплект из 25 вариантов). Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Примеры контролирующих материалов приведены в ФОС.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» используются:

Для проведения лекционных занятий имеются раздаточные материалы.

Для проведения лабораторных занятий имеется аудитория со следующим обеспечением:

- проектор с экраном
- компьютер с выходом в Интернет
- пакет прикладных программ

Для текущего контроля знаний студентов, полученных при самостоятельном изучении лекционного курса и в период промежуточной аттестации, используется пакет контрольных вопросов, заданий и практических задач.

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Использование ЭВМ в химической технологии» учебным планом предусмотрено 19 часов интерактива (в лабораториях).

