

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 15:09:59  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий  
Кафедра Математического моделирования

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.06**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
код наименование направления

Программа

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в  
2020 г.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)

Способностью реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-4)

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-4)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: численные методы и компьютерные технологии при решении инженерных задач.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: применять базовые математические, естественнонаучные социально-экономические знания в профессиональной деятельности, ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии, нефтехимии
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: профессиональными знаниями для определения, формулирования и решения производственных задач и обоснованно выбирать эффективные методы проектирования для достижения новых результатов;
Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать:
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть:

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математическое моделирование (в том числе химико-технологических процессов) как учебная дисциплина выступает, с одной стороны, как часть математики, тесно связанная с вычислениями и математическими законами, а с другой – как дисциплина, изучающая саму химическую природу, рассматриваемых процессов.

Содержание курса тесно связано фактически со всеми дисциплинами, которые изучались студентами. Предполагается, что аспиранты владеют основными понятиями математического и функционального анализа, теории множеств, высшей алгебры, математической логики, компьютерных наук.

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» занимает важное место среди прикладных математических дисциплин. В процессе работы студенты должны на основе рассмотренных примеров освоить и применять процедуры построения математических моделей физических, химических и технологических процессов и явлений, изучить методы исследований возникающих при этом математических задач, в том числе задач оптимизации отдельных параметров и процессов в целом, делать выводы из полученных математических результатов.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических (семинарских)	4
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	102

Формы контроля	Семестры
экзамен	7

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая
---	--	-------------------------------

п/п		самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Химическая кинетика</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
1.1	Основы математического моделирования, основные понятия химической кинетики и химической технологии.	2	2	0	9
1.2	Математическое моделирование простых химических реакций. Стехиометрический анализ, зависимость скорости реакции от температуры	0	0	0	14
1.3	Классификация химических аппаратов, реакторов. Основные понятия химической технологии.	0	0	0	14
1.4	Применение математических пакетов при моделировании систем дифференциальных уравнений большой размерности.	0	0	0	14
<b>2</b>	<b>Оптимизация сложных химико-технологических схем</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
2.1	Оптимизация химико-технологических систем, процессов и аппаратов. Постановка задачи оптимизации, формулировка критерия оптимизации, технологические и физические ограничения, математическая модель системы.	0	2	0	9
2.2	Оптимизация температурного режима в реакторе идеального смешения. Оптимизация температурного режима в реакторе идеального вытеснения. Получение кинетических характеристик химических реакций на основе результатов эксперимента.	0	0	0	14
2.3	Определение гидродинамического режима реактора на основе дифференциальной функции распределения времени пребывания	0	0	0	14
2.4	Численное моделирование оптимизационных процессов, расчет технологических схем в программных оболочках (Scilab)	0	0	0	14
	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>102</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Химическая кинетика</b>	
1.1	Основы математического моделирования, основные понятия химической кинетики и химической технологии.	Составление кинетических моделей простейших реакций и их аналитическое решение для изотермического режима. Проведение моделирования простейших реакций средствами математических

		пакетов, моделирование реального промышленного процесса.
<b>2</b>	<b>Оптимизация сложных химико-технологических схем</b>	
2.1	Оптимизация химико-технологических систем, процессов и аппаратов. Постановка задачи оптимизации, формулировка критерия оптимизации, технологические и физические ограничения, математическая модель системы.	Решение простейших оптимизационных задач на основе принципа максимума Понтрягина. Решение задачи оптимизации на основе принципа максимума Понтрягина. Алгоритм принципа максимума, численное решение краевой задачи и задачи Коши для кинетической модели.

Курс лекционных занятий

<b>№</b>	<b>Наименование раздела / темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
<b>1</b>	<b>Химическая кинетика</b>	
1.1	Основы математического моделирования, основные понятия химической кинетики и химической технологии.	Математическая моделирование, понятие модели, способы составления, химическая кинетика, реакция, порядок реакции, молекулярность реакции, химическая технология.