

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра математического

обеспечения дискретных

устройств и систем

(МОДУС ИМФИ)
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра математического

обеспечения дискретных

устройств и систем

(МОДУС ИМФИ)
наименование кафедры

Л.В. Кнауб

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ/
SYSTEM MODELING
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ/
MATHEMATICAL MODELING**

Дисциплина Б1.О.01.01 СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ/ SYSTEM
MODELING

Математическое моделирование/ Mathematical modeling

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.04.01 Химия. Магистерская программа 04.04.01.10 Petroleum
chemistry and refining

Программу
составили

ст.преподаватель, Рыбков М.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование» является приобретение теоретических и практических навыков проведения современных научных исследований, с использованием математического аппарата и моделей процессов и объектов, методов математического планирования исследований для решения различных задач науки, техники и технологии.

Сформировать у магистрантов систему знаний, умений и навыков, связанных с особенностями применения математического аппарата формулирования математической задачи, решение которой с необходимой точностью выражает результаты, интересующие специалиста.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление магистров с основными принципами применения математических методов и моделей;
- изучение моделей методами математической статистики, приобретение навыков интерпретации и применения моделей в производственной деятельности и научной сфере;
- изучить преимущество и ограничения того или иного метода обработки информации и области его применения.

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

УК-1 :Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1 .1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1 .2:Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1 .3:Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1:Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК-2.2:Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2.3:Планируетнеобходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости
ОПК-3:Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.1:Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля
ОПК-3.2:Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.3:Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается в первом семестре, является дисциплиной по выбору.

Содержание дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в курсах моделирования химической процессов.

В рамках дисциплины углубляются представления об обработке данных, полученных в результате экспериментов, в том числе в рамках предыдущих предметов. Даются понятие о статистических методах обработки данных.

Системное моделирование химико-технологических процессов/
Chemical process modeling

Изучение данной дисциплины предшествует освоению профессиональных дисциплин, использующих математические методы.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,28 (46)	1,28 (46)
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,83 (30)	0,83 (30)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	0,02 (0,8)
групповые занятия		
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	0,02 (0,8)
Самостоятельная работа обучающихся:	2,7 (97,2)	2,7 (97,2)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет теории моделирования Классификация моделей. Основные этапы моделирования	4	8	0	22	
2	Технология моделирования	4	8	0	22	
3	Задачи идентификации и классификация методов идентификации	4	8	0	24	
4	Аналитическое и имитационное моделирование. Процедуры имитационного и аналитического моделирования. обобщенные алгоритмы моделирования	4	6	0	29,200000 7629395	
Всего		16	30	0	97,2	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Предмет теории моделирования Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Роль и место моделирования в процессах познания. Классификация моделей	4	0	0
2	2	Технология моделирования. Выбор средств моделирования. Проверка адекватности и корректировка модели. Планирование экспериментов с моделью. Анализ результатов моделирования.	4	0	0
3	3	Постановка задачи идентификации. Трудности идентификации. Идентификация структуры и параметров объекта. Классификация методов идентификации. Метод парных сравнений. Определение рационального числа входов и выходов объекта, учитываемых в модели. Определение характера связи между входом и выходом модели объекта.	4	0	0

4	4	Аналитическое и имитационное моделирование. Потоки заявок. Марковские модели. Процедура имитационного моделирования. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования. Процедура имитационного моделирования. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования.	4	0	0
Всего			16	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предмет теории моделирования Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Роль и место моделирования в процессах познания. Классификация моделей	8	0	0
2	2	Технология моделирования. Выбор средств моделирования. Проверка адекватности и корректировка модели. Планирование экспериментов с моделью. Анализ результатов моделирования.	8	0	0

3	3	Постановка задачи идентификации. Трудности идентификации. Идентификация структуры и параметров объекта. Классификация методов идентификации. Метод парных сравнений. Определение рационального числа входов и выходов объекта, учитываемых в модели. Определение характера связи между входом и выходом модели объекта.	8	0	0
4	4	Аналитическое и имитационное моделирование. Потоки заявок. Марковские модели. Процедура имитационного моделирования. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования. Процедура имитационного моделирования. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования.	6	0	0
Всего			14	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	1. Федеральный портал «Российское образование» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://www.edu.ru/	http://www.edu.ru/
Э2	2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
Э3	3. Российский портал открытого образования // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://openet.edu.ru/	http://openet.edu.ru/
Э4	4. Федеральная университетская компьютерная сеть России // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://www.runnet.ru/	http://www.runnet.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции по математике дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к тематическому тестированию и контрольным работам. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Типовые расчеты выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и

стандартного программного обеспечения (MSExcel, MathCad и др). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки.

В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан ре-зультат тематического тестирования.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зави-симости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их про-смotra и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных про-грамм общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

4. Наглядные пособия:

а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);

б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.