

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра вычислительной
техники (ВТ_ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра вычислительной техники
(ВТ_ИКИТ)**

наименование кафедры

О.В.Непомнящий

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.О.11 Моделирование систем

Направление подготовки /
специальность 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника, программа 09.04.01.01

Направленность
(профиль) Высокопроизводительные вычислительные

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
программа 09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные
системы

Программу
составили

д-р техн. наук, профессор, Бронов С.А.; канд. техн.
наук, доцент, Никулин Н.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, достаточных для понимания основных принципов построения и использования моделей технических и организационно-технических объектов в научно-исследовательской и проектной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- 1) изучение методологии разработки математических моделей;
- 2) изучение технологии выполнения модельного эксперимента;
- 3) изучение принципов работы систем моделирования.

Задачи изучения дисциплины определяются необходимостью освоения компетенций, обеспечивающих возможность научно-исследовательской и проектной деятельности в следующих аспектах:

– разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий;

– разработка методик проектирования новых процессов и изделий.

Решение указанных задач обеспечивает вклад данной дисциплины в формирование соответствующих компетенций: ОК-4, ОПК-1, ПК-2, ПК-12.

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

ОПК-1:Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-1.1:Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
ОПК-1.2:умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
ОПК-1.3:имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2:Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
ОПК-2.1:знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-

технические платформы для решения профессиональных задач
ОПК-2.2: умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
ОПК-2.3: имеет навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина является базовой, изучается в первом семестре, поэтому при её изучении используются знания, умения и навыки, полученные при изучении учебных дисциплин на предыдущей ступени образования. Это — основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей, физики, программирования, электротехники и электроники, сетей ЭВМ и телекоммуникаций.

Материал учебной дисциплины используется далее в учебных дисциплинах, а также при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9995>)

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Моделирование систем как научная проблема	6	6	0	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Разработка математических моделей	6	6	0	36	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Принципы функционирования систем моделирования	6	6	0	36	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Всего		18	18	0	108	

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	Проблематика моделирования систем	2	0	2
2	1	Математическое описание и математические модели	2	0	2
3	1	Адекватность математических моделей	2	0	2
4	2	Идентификация моделей	2	0	2

5	2	Модели для задач анализа и синтеза	2	0	2
6	2	Методы моделирования	2	0	2
7	3	Принцип подобия и упрощение моделей	2	0	2
8	3	Модульный принцип построения модели системы	2	0	2
9	3	Системы моделирования	2	0	2
Итого			18	0	18

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	Структурная схема системы	1	0	2
2	1	Математическое представление структуры	1	0	2
3	1	Формирование математических моделей	1	0	2
4	1	Моделирование процессов	1	0	2
5	1	Оценка адекватности модели	1	0	2
6	1	Сравнительная оценка адекватности нескольких моделей	1	0	2
7	2	Структурная идентификация модели	1	0	4
8	2	Параметрическая идентификация модели	1	0	10
9	2	Анализ на основе моделирования	1	0	10
10	2	Синтез на основе моделирования	1	0	10
11	2	Методы аналитических исследований	1	0	10
12	2	Методы решения систем уравнений	1	0	10
13	3	Методы линеаризации	1	0	10
14	3	Методы численного интегрирования	1	0	10

15	3	Декомпозиция системы на модули	1	0	10
16	3	Композиция системы из модулей	1	0	10
17	3	Математическое обеспечение системы моделирования	1	0	10
18	3	Моделирование динамической системы	1	0	10
Всего			18	0	126

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.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бронов С.А., Никулин Н.А.	Моделирование систем: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные системы, 09.04.01.02 Информационное и программное обеспечение САПР, 09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения, 09.04.01.05 Сети ЭВМ и телекоммуникации, 09.04.01.06 Микропроцессорные системы, 09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы]	Красноярск: СФУ, 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Доррер Г. А.	Методы моделирования дискретных систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005
Л2.2	Агафонов Е. Д., Шестернева О. В.	Математическое моделирование линейных динамических систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л2.3	Эльберг М. С., Цыганков Н. С.	Имитационное моделирование: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2017

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебная дисциплина содержит теоретическую часть в форме лекций и практическую часть в форме практических занятий. При изучении теоретического материала усваиваются знания, а при выполнении практических заданий осваиваются соответствующие этим знаниям умения и навыки.

Основой для изучения дисциплины является электронный курс в информационной среде Moodle СФУ (URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9995>).

Курс структурирован по неделям (всего 18 недель) из расчёта 1 лекционное занятие в две недели, 1 практическое занятие в 2 недели.

Теоретическая (лекционная) часть дисциплины изучается аудиторно или самостоятельно с использованием соответствующих материалов в составе электронного курса. Лекционная часть представлена файлами в формате PDF, которые могут просматриваться на экране монитора и скачиваться. Все вместе они образуют единое учебное пособие с последовательной нумерацией страниц.

Некоторые части материала дополнительно представлены в виде презентаций (в формате PDF), в которых используются различные изобразительные средства, включая элементы анимации. Это должно помочь обучающимся в усвоении сложных частей материала (например, последовательности построения схем или вывода формул).

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, но материал практических занятий также может изучаться дистанционно. В рамках каждого практического занятия выполняется задание, связанное с одновременно изучаемым теоретическим материалом. При этом предлагается выполнить некоторые действия (например, разработать программу в MathCAD14). Для этого предлагается образец (пример) и шаблон, который необходимо заполнить в соответствии с заданием и с учётом примера. Если работа выполнялась аудиторно в присутствии преподавателя, то задание проверяется им сразу и оценивается как успешно выполненное. Если задание выполнялось дистанционно, то оно высылаётся преподавателю на проверку через соответствующие механизмы среды Moodle.

Все учебные 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 зависимости от нозологии, а именно — в форме электронного документа, что позволяет использовать их для лиц с нарушениями зрения, нарушениями слуха, нарушениями опорно-двигательного аппарата.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MathCAD14 — программа для математических вычислений
9.1.2	MS Word — текстовый процессор для оформления результатов практических занятий

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не требуется
-------	--------------

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

Для проведения занятий лекционного типа используются помещения с демонстрационным оборудованием, обеспечивающим тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочей учебной программе дисциплины.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с проекционной аппаратурой или телевизионной панелью, подключаемой к компьютеру преподавателя для демонстрации (в случае необходимости) особенностей выполнения практических занятий.

Для выполнения самостоятельной работы используется электронный образовательный ресурс в составе электронной информационно-образовательной среды университета, доступ к которому обеспечивается с компьютеров университета по локальной сети или через сеть Интернет.