

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.11 Моделирование систем

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

---

Направленность (профиль)

09.04.01.11 Вычислительные системы и сети

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

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

должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>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;</b>	
ИД-1: Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	
ИД-2: Уметь: 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	

ИД-3: Иметь навыки:	
теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</b>	
ИД-1: Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	
ИД-2: Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	
ИД-3: Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9995>).

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Моделирование систем как научная проблема</b>											
		1. Проблематика моделирования систем	2	2							
		2. Проблематика моделирования систем							4		
		3. Структурная схема системы			1	2					
		4. Структурная схема системы							4		
		5. Математическое представление структуры			1	2					
		6. Математическое представление структуры							4		
		7. Математическое описание и математические модели	2	2							
		8. Математическое описание и математические модели							4		
		9. Формирование математических моделей			1	2					
		10. Формирование математических моделей							4		
		11. Моделирование процессов			1	2					
		12. Моделирование процессов							4		
		13. Адекватность математических моделей	2	2							

14. Адекватность математических моделей							4	
15. Оценка адекватности модели			1	2				
16. Оценка адекватности модели							4	
17. Сравнительная оценка адекватности нескольких моделей			1	2				
18. Сравнительная оценка адекватности нескольких моделей							4	
<b>2. Разработка математических моделей</b>								
1. Идентификация моделей	2	2						
2. Идентификация моделей							4	
3. Структурная идентификация модели			1	4				
4. Структурная идентификация модели							4	
5. Параметрическая идентификация модели			1	10				
6. Параметрическая идентификация модели							4	
7. Модели для задач анализа и синтеза	2	2						
8. Модели для задач анализа и синтеза							4	
9. Анализ на основе моделирования			1	10				
10. Анализ на основе моделирования							4	
11. Синтез на основе моделирования			1	10				
12. Синтез на основе моделирования							4	
13. Методы моделирования	2	2						
14. Методы моделирования							4	
15. Методы аналитических исследований			1	10				
16. Методы аналитических исследований							4	
17. Методы решения систем уравнений			1	10				
18. Методы решения систем уравнений							4	

<b>3. Принципы функционирования систем моделирования</b>								
1. Принцип подобия и упрощение моделей	2	2						
2. Принцип подобия и упрощение моделей							4	
3. Методы линеаризации			1	10				
4. Методы линеаризации							4	
5. Методы численного интегрирования			1	10				
6. Методы численного интегрирования							4	
7. Модульный принцип построения модели системы	2	2						
8. Модульный принцип построения модели системы							4	
9. Декомпозиция системы на модули			1	10				
10. Декомпозиция системы на модули							4	
11. Композиция системы из модулей			1	10				
12. Композиция системы из модулей							4	
13. Системы моделирования	2	2						
14. Системы моделирования							4	
15. Математическое обеспечение системы моделирования			1	10				
16. Математическое обеспечение системы моделирования							4	
17. Моделирование динамической системы			1	10				
18. Моделирование динамической системы							4	
Всего	18	18	18	126			108	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. MathCAD14 — программа для математических вычислений
2. MS Word — текстовый процессор для оформления результатов практических занятий

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не требуется

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 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.