

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)

09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2023

## 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>	
ОПК-1.1: Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	математические, естественно-научные и социально-экономические методы для моделирования соответствующих процессов особенности применения математических, естественно-научных и социально-экономических методов для моделирования соответствующих процессов ограничения на математические, естественно-научные и социально-экономические методы для моделирования соответствующих процессов использовать математические, естественно-научные и социально-экономические методы для моделирования соответствующих процессов использовать особенности применения математических, естественно-научных и социально-экономических методов для моделирования соответствующих процессов учитывать ограничения на математические,

	<p>естественно-научные и социально-экономические методы для моделирования соответствующих процессов</p> <p>навыками использовать математические, естественно-научные и социально-экономические методы для моделирования соответствующих процессов</p> <p>навыками использовать особенности применения математических, естественно-научных и социально-экономических методов для моделирования соответствующих процессов</p> <p>навыками учитывать ограничения на математические, естественно-научные и социально-экономические методы для моделирования соответствующих процессов</p>
<p>ОПК-1.2: 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</p>	<p>методы решения профессиональных задач применительно к моделированию систем</p> <p>методы решения нестандартных задач применительно к моделированию систем</p> <p>методы решения нестандартных задач в междисциплинарном контексте применительно к моделированию систем</p> <p>использовать методы решения профессиональных задач применительно к моделированию систем</p> <p>использовать методы решения нестандартных задач применительно к моделированию систем</p> <p>использовать методы решения нестандартных задач в междисциплинарном контексте применительно к моделированию систем</p> <p>навыками использовать методы решения профессиональных задач применительно к моделированию систем</p> <p>навыками использовать методы решения нестандартных задач применительно к моделированию систем</p> <p>навыками использовать методы решения нестандартных задач в междисциплинарном контексте применительно к моделированию систем</p>

<p>ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>методы теоретического моделирования объектов профессиональной деятельности методы ограничения для теоретического моделирования объектов профессиональной деятельности методы обработки результатов моделирования объектов профессиональной деятельности использовать методы теоретического моделирования объектов профессиональной деятельности использовать методы ограничения для теоретического моделирования объектов профессиональной деятельности использовать методы обработки результатов моделирования объектов профессиональной</p>
	<p>деятельности навыками использовать методы теоретического моделирования объектов профессиональной деятельности навыками использовать методы ограничения для теоретического моделирования объектов профессиональной деятельности навыками использовать методы обработки результатов моделирования объектов профессиональной деятельности</p>
<p><b>ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</b></p>	
<p>ОПК-2.1: Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>современные информационно-коммуникационные технологии для моделирования систем современные инструментальные среды для моделирования систем современные программно-технические платформы для моделирования систем использовать современные информационно-коммуникационные технологии для моделирования систем использовать современные инструментальные среды для моделирования систем использовать современные программно-технические платформы для моделирования систем навыками использовать современные информационно-коммуникационные технологии для моделирования систем навыками использовать современные инструментальные среды для моделирования систем навыками использовать современные программно-технические платформы для моделирования систем</p>

ОПК-2.2: Уметь: обосновывать выбор современных информационно-	методы обоснования выбора современных информационно-коммуникационных технологий для моделирования систем
коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	методы обоснования выбора современных интеллектуальных технологий для моделирования систем методы разработки оригинальных информационно- коммуникационных технологий для моделирования систем использовать методы обоснования выбора современных информационно-коммуникационных технологий для моделирования систем использовать методы обоснования выбора современных интеллектуальных технологий для моделирования систем использовать методы разработки оригинальных информационно-коммуникационных технологий для моделирования систем навыками использовать методы обоснования выбора современных информационно-коммуникационных технологий для моделирования систем навыками использовать методы обоснования выбора современных интеллектуальных технологий для моделирования систем навыками использовать методы разработки оригинальных информационно-коммуникационных технологий для моделирования систем
ОПК-2.3: Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно- коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	методики разработки оригинальных программных средств для моделирования систем технологии разработки оригинальных программных средств для моделирования систем теоретические основы разработки оригинальных программных средств для моделирования систем использовать методики разработки оригинальных программных средств для моделирования систем использовать технологии разработки оригинальных программных средств для моделирования систем использовать теоретические основы разработки оригинальных программных средств для моделирования систем навыками использовать методики разработки оригинальных программных средств для моделирования систем навыками использовать технологии разработки оригинальных программных средств для моделирования систем навыками использовать теоретические основы разработки оригинальных программных средств для моделирования систем

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <http://master.sfu-kras.ru/course/category.php?id=508>.

## 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	1							
		2. Проблематика моделирования систем							4		
		3. Структурная схема системы			1						
		4. Структурная схема системы							4		
		5. Математическое представление структуры			1						
		6. Математическое представление структуры							4		
		7. Математическое описание и математические модели	2	1							
		8. Математическое описание и математические модели							4		
		9. Формирование математических моделей			1						
		10. Формирование математических моделей							4		
		11. Моделирование процессов			1	1					
		12. Моделирование процессов							4		
		13. Адекватность математических моделей	2	1							

14. Адекватность математических моделей							4	
15. Оценка адекватности модели			1					
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	1						
2. Идентификация моделей							4	
3. Структурная идентификация модели			1					
4. Структурная идентификация модели							4	
5. Параметрическая идентификация модели			1	2				
6. Параметрическая идентификация модели							4	
7. Модели для задач анализа и синтеза	2	1						
8. Модели для задач анализа и синтеза							4	
9. Анализ на основе моделирования			1					
10. Анализ на основе моделирования							4	
11. Синтез на основе моделирования			1	2				
12. Синтез на основе моделирования							4	
13. Методы моделирования	2	1						
14. Методы моделирования							4	
15. Методы аналитических исследований			1					
16. Методы аналитических исследований							4	
17. Методы решения систем уравнений			1					
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	2				
4. Методы линеаризации							4	
5. Методы численного интегрирования			1					
6. Методы численного интегрирования							4	
7. Модульный принцип построения модели системы	2							
8. Модульный принцип построения модели системы							4	
9. Декомпозиция системы на модули			1					
10. Декомпозиция системы на модули							4	
11. Композиция системы из модулей			1					
12. Композиция системы из модулей							4	
13. Системы моделирования	2	1						
14. Системы моделирования							4	
15. Математическое обеспечение системы моделирования			1					
16. Математическое обеспечение системы моделирования							4	
17. Моделирование динамической системы			1					
18. Моделирование динамической системы							4	
<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>9</b>			<b>108</b>	

#### **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. 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.