

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)

09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р техн. наук, профессор, Бронев 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
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	общие принципы моделирования технических и социальных объектов математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования их при моделировании соответствующих явлений существующие системы моделирования технических и социальных объектов выбирать существующие системы моделирования для изучения объектов исследования выбирать методы моделирования для изучения объектов исследования разрабатывать модели объектов исследования навыками работы в готовых системах моделирования навыками разработки моделей технических и социальных объектов исследования навыками проведения модельных экспериментов, обрабатывать и интерпретировать их результаты

ОПК-1.2: умеет решать	общие подходы к решению нестандартных задач
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>моделирования</p> <p>возможности систем моделирования для решения нестандартных задач моделирования</p> <p>ограничения, связанные с результатами моделирования нестандартных задач в зависимости от их типа</p> <p>формулировать цели и задачи моделирования в нестандартных ситуациях</p> <p>разрабатывать модели для решения нестандартных задач исследования</p> <p>интерпретировать результаты модельных экспериментов в нестандартных ситуациях</p> <p>навыками работы в системах моделирования для решения нестандартных задач</p> <p>навыками подготовки модельного эксперимента в нестандартных ситуациях</p> <p>навыками обработки и интерпретации результатов модельного эксперимента в нестандартных ситуациях</p>
ОПК-1.3: имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>особенности теоретических и экспериментальных исследований с применением моделирования</p> <p>особенности различных сред для их учёта при решении нестандартных задач исследования</p> <p>возможности междисциплинарных исследований с применением методов в одной области к методам в другой области</p> <p>использовать моделирования для получения новых теоретических и экспериментальных результатов</p> <p>анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, полученных с применением моделирования</p> <p>интерпретировать результаты моделирования при получении теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>навыками теоретических и экспериментальных исследований с использованием методов моделирования</p> <p>навыками подготовки моделей для теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>навыками интерпретации полученных результатов</p>
<p>ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</p>	

<p>ОПК-2.1: знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды,</p>	<p>современные информационные технологии для решения профессиональных задач методами моделирования возможности интеллектуализации процесса моделирования область применения интеллектуальных технологий</p>
<p>программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>	<p>для решения задач моделирования применять информационные технологии для решения профессиональных задач методами моделирования выполнять интеллектуализацию процесса моделирования с помощью средств обработки результатов обосновывать необходимость использования интеллектуальных технологий при моделировании навыками применения информационных технологий для решения профессиональных задач методами моделирования навыками интеллектуализации процесса моделирования навыками обосновывать необходимость использования интеллектуальных технологий при моделировании</p>
<p>ОПК-2.2: умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>критерии оценки необходимости и возможности применений интеллектуальных технологий моделирования номенклатуру существующих средств моделирования с элементами интеллектуальных технологий области применения систем моделирования различного назначения обосновывать выбор современных информационных технологий для решения профессиональных задач обосновывать выбор интеллектуальных информационных технологий для решения профессиональных задач оценивать возможные результаты применения интеллектуальных технологий при решении задач моделирования навыками работы в современных системах моделирования при решении профессиональных задач навыками использования интеллектуальных средств для обработки результатов моделирования навыками интерпретации результатов интеллектуальной обработки данных, полученных при моделировании</p>

ОПК-2.3: имеет навыки разработки оригинальных программных средств, в том	общие принципы построения систем моделирования общие положения, связанные с разработкой систем моделирования
числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	структуру систем моделирования разрабатывать методическое обеспечение систем моделирования разрабатывать математическое обеспечение систем моделирования разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем моделирования навыками разработки программного обеспечения для систем моделирования навыками реализации систем моделирования на соответствующем языке программирования навыками отладки разработанной системы моделирования

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
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Моделирование систем как научная проблема									
	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	
2. Разработка математических моделей								
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	

3. Принципы функционирования систем моделирования								
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.