

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

Б1.В.20 Моделирование процессов и систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, Картушинский А.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Основная цель освоения дисциплины в системе подготовки в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), заключается в профессиональной подготовке студентов к производственно-технологической деятельности при работе со сложными системами. Целью преподавания дисциплины «Моделирование процессов и систем» является получение студентами знаний основных методов моделирования процессов и систем, разработки, представления и анализа моделей систем, использование их в практике инженерных расчетов и разработке информационно-аналитических программных средств для реализации процессов, технологий и систем.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи дисциплины складываются из необходимости получения студентами знаний о методах моделирования систем, изучении возможностей описания в математическом виде динамических и статических систем, включая природные, технические объекты и информационные системы. В соответствии с целями ООП обсуждаются вопросы информационного обеспечения для исследования этапов процесса моделирования, методов обработки и анализа входных и выходных данных.

Основными задачами дисциплины согласно требованиям к соответствующим знаниям, умениям, навыкам определяемых ГОС ВПО которыми должны обладать студенты являются следующие:

1. Изучение методов моделирования физических и технологических процессов в системах, методов и средств получения, обработки и анализа информации о состоянии систем;
2. Реализация различного уровня сложности математических моделей систем, построение блок-схем и алгоритмов модулей математической модели;
3. Навыки построения структурных схем для организации процесса ввода и вывода расчетных данных в математических моделях;
4. Получение знаний о современном представлении физических процессов и явлений в математическом виде с описанием принципов численной реализации различных видов моделей (лабораторных, аналитических, имитационных);
5. Получение знаний о роли информационных систем при изучении динамических и статических процессов в сложных системах и формирование необходимых компетенций для применения методов моделирования систем в различных областях знаний.

Общей задачей учебной дисциплины является приобретение и развитие знаний, умений и навыков для производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной, научно-исследовательской и инновационной деятельности.

### 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>ПК-1: Способность создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС</b>	
ПК-1.1: Производит выявление и анализ требований к проекту, их спецификацию (документирование)	
ПК-1.2: Осуществляет проектирование архитектуры проекта, включая разработку архитектурной спецификации, верификацию архитектуры	
ПК-1.3: Осуществляет разработку структуры программного кода, верификацию структуры программного кода относительно архитектуры проектируемого приложения и требований заказчика	
ПК-1.4: Осуществляет разработку структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией	
ПК-1.5: Осуществляет организационное и технологическое обеспечение модульного и интеграционного тестирования	
ПК-1.6: Осуществляет настройку проекта для оптимального решения задач заказчика	

### 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=11954>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</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)

		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
<b>1. Вводная часть. Модели. Роль моделирования в познании природы. Современные информационные аспекты изучения</b>									
	1. Знакомство с разделами дисциплины. Цели и задачи. Межпредметная связь дисциплин и научных областей знаний	3							
	2. Современные информационные системы и технологии для моделирования природных систем; технических систем; информационных систем; экономических систем;	4							
	3. Информационные системы. Основные положения теории моделирования информационных систем. Понятие о модели информационной системы, компоненты, информационные связи и потоки в системе обмена информацией.	4							
	4.							4	

<b>2. Динамические системы. Методы описания процессов в сложных системах. Космические методы и технологии обработки</b>								
1. Технические системы. Основные положения теории систем. Понятие о модели, необходимости работ в области построения моделей динамических процессов в технических системах.	4							
2. Природные системы. Основные положения теории природных систем. Понятие о модели, необходимости работ в области построения моделей. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Биогеохимическая модель Вернадского В.И. Применение спутниковых данных и методов дистанционного зондирования Земли.	3							
3. Разработка схемы получения новых знаний при реализации методов описания процессов в экосистемах			4					
4.							4	
<b>3. Методы моделирования: лабораторные, натурные, аналоговые, математические.</b>								
1. Общие проблемы, связанные с моделированием систем: проблема приведения к реальным масштабам, проблема ограничения размерности системы, проблема параметризации процессов, проблема оценки адекватности модели. Динамика систем и методы описания процессов в системах: природных, технических, информационных, экономических.	3							
2. Разработка алгоритма автоматизированной обработки данных, полученных из модельных экспериментов, в натурных и лабораторных условиях			4					
3.							4	

4. Разработка алгоритма организации информационных связей и потоков информации при работе на автоматизированном рабочем месте диспетчера-эколога (на примере обучающей программы «Воздух -2»)			4					
<b>4. Методы обработки данных полученных из модельных экспериментов в натуральных и лабораторных условиях.</b>								
1. Методы обработки данных полученных из модельных экспериментов в натуральных и лабораторных условиях. Создание эффективного и работоспособного банка данных по параметрам различных систем. Предварительная обработка и оценивание точности опорных данных.	3							
2. Применение алгоритма организации информационных связей и потоков информации при работе на автоматизированном рабочем месте диспетчера-эколога (на примере обучающей программы «Воздух -2»)			4					
3.							5	
<b>5. Кибернетический подход к получению знаний о природном объекте. Принципы построения алгоритма модели. Численные</b>								
1. Технические модели. Биофизические модели. Проект Биосфера-2 сравнение с зарубежными аналогами. Классификация моделей. Общие принципы моделирования. Динамические модели. Статические модели. Управление технологическими процессами.	4							
2. Составление системы дифференциальных уравнений, описывающих процессы роста и отмирания в почвенных и лесных экосистемах			4					
3.							5	
<b>6. Модели статистические и детерминированные. Модели биосферы, экосистем. Биофизические модели. Классификация</b>								



1. Разработка алгоритма построения модели водной экосистемы. (на примере обучающей программы «LAKE»)			4					
2.							5	
<b>7. Принципы построения математических моделей статических процессов</b>								
1. Описание статических процессов. Основные уравнения, описывающие статические процессы. Тема 2 - Начальные и граничные условия. Некоторые расчетные модели (аналитические, численные, приближенные). Численные методы расчета моделей;	4							
2. Разработка конечно-разностной схемы модели диффузионного переноса примеси в атмосфере			4					
3.							5	
<b>8. Прогностические модели. Прогнозирование динамических процессов. Временные границы прогностических моделей.</b>								
1. Прогностические модели. Прогнозирование динамических процессов. Временные границы прогностических моделей. Проблема использования прогностических оценок для управления сложными системами.	4							
2. Прогнозирование экологических процессов в водной экосистеме на примере обучающей программы «Моделирование распределения фитопланктона»			4					
3. Оптимальное управление эколого-экономической системой «Малая река»			4					
4.							4	
Всего	36		36				36	

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

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

1. Картушинский А.В. Информационные системы. Динамические процессы в воздухе и воде: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Пащенко Ф. Ф., Пикина Г. А. Основы моделирования энергетических объектов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
3. Кукалев С. В. Правила творческого мышления или тайные пружины ТРИЗ: [учебное пособие](Москва: Форум).
4. Картушинский А. В. Учение о биосфере. Методические основы изучения динамических процессов природных систем: учеб.-метод. пособие [для студентов профиля 220100.68.04 «Мониторинг динамики биосферы, как сложной системы, комплексными космическими и наземными методами»](Красноярск: СФУ).
5. Картушинский А. В. Моделирование глобальных и региональных экологических процессов: лаб. практикум [для студентов профиля 220100.68.04 «Мониторинг динамики биосферы, как сложной системы, комплексными космическими и наземными методами»](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. Операционная система Windows, программы Microsoft Office.
- 2.

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

1. Справочная система «Википедия», поисково-справочная система «Яндекс», Google, Yahoo.
- 2.

#### **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)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса предоставляется в виде аудиторного фонда компьютерных классов Института космических и информационных технологий. Дисциплина адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.