

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Ю.М. Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2026 15:20:36  
Уникальный программный ключ:  
3beb265d3c587e774c95494615ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Программные средства компьютерного моделирования

направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ и управление

направленность: Управление социально-экономическими системами

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Математики и прикладных информационных технологий

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** усвоение основных понятий компьютерного моделирования, научить использовать математический и логистический аппарат для проектирования моделей различного характера, а также научить работать в современных системах моделирования с целью разработки инновационных компьютерных моделей.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать систему основных понятий компьютерного моделирования;
- познакомить обучающихся с реальными моделями и особенностями построения моделей для различных сфер человеческой деятельности человека как базовой основы для дальнейшего построения собственных компьютерных моделей;
- показать значение начального этапа (определение цели и систематизация начальных данных) и его место при создании реально существующей модели;
- сформировать практические умения строить компьютерные модели и применять их при решении реальных задач;
- научить студентов оценивать преимущества и недостатки различных видов компьютерного моделирования с помощью того или иного программного обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Программные средства компьютерного моделирования» относится к элективным дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знать:** основные методы, способы и средства получения, обобщения и анализа информации об управлении организациями для оценки его результативности.

**Уметь:** находить, обобщать, анализировать, критически оценивать, выбирать и применять информацию для оценки результативности управления организациями; проводить исследования актуальных проблем управления, полученные отечественными и зарубежными учеными; применять основные методики анализа и оценки результативности управления организациями;

**Владеть:** навыками сбора и обобщения, а также критической оценки результатов исследований актуальных проблем управления, полученных отечественными и зарубежными исследователями.

Содержание дисциплины «Программные средства компьютерного моделирования» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Моделирование систем и комплексов», «Теория систем и системный анализ», «Автоматизированные системы управления».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Определяет методы описания сути проблемной ситуации	Знать: <i>УК-1.1-3I</i> Способы выявления и описания проблемной ситуации
		Уметь: <i>УК-1.1-VI</i> Адекватно оценивать проблему и возможности с соответствием конкретной ситуации
		Владеть: <i>УК-1.1-BI</i> Навыками самодиагностики личностных способностей в деловом взаимодействии.
	УК-1.2. Выявляет составляющие проблемной ситуации и связей между ними	Знать: <i>УК-1.2-3I</i> Составляющие проблемной ситуации и связей между ними.
		Уметь: <i>УК-1.2-VI</i> Определять приоритеты личностного и профессионального роста.
		Владеть: <i>УК-1.2-BI</i> Приемами целеполагания и планирования своей профессиональной деятельности

ПКС-3 Способен управлять инфраструктурой разработки и сопровождения требований к системам	ПКС-3.1. Применяет знания теории управления ресурсами	Знать: <i>ПКС-3.1-31</i> Концепцию ресурсного представления (RBV) и понимает, что стратегические ресурсы дают конкурентное преимущество Уметь: <i>ПКС-3.1-У1</i> Определить/выявить внутренние ресурсы системы (активы, возможности, навыки), которые могут обеспечить конкурентное преимущество Владеть: <i>ПКС-3.1-В1</i> Применить знания теории управления ресурсами в процессе стратегического управления и стратегического маркетинга
	ПКС-3.2. Осуществляет процесс планирования ресурсов	Знать: <i>ПКС-3.2-31</i> Систему программного обеспечения процесса планирования ресурсов и знает, как интегрировать планирование, закупку запасов, продажи, маркетинг, финансы, человеческие ресурсы и др. Уметь: <i>ПКС-3.2-У1</i> Интегрировать все процессы, необходимые для управления компании Владеть: <i>ПКС-3.2-В1</i> Навыками интегрирования всех процессов, необходимых для управления компанией

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	16	16	-	76	36	экзамен
заочная	2/4	10	10	-	115	9	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**Очная форма обучения (ОФО)- 4 семестр**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Тема 1. Место компьютерного моделирования в процессе научного познания. Виды компьютерных моделей	2	2	-	11	15	УК-1.1, ПКС-3.2.	Практическая работа №1, тестирование №1
2	2	Тема 2. Этапы компьютерного моделирования.	2	2	-	11	15	УК-1.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2.	Практическая работа №2, тестирование №1
3	3	Тема 3. Формализация и алгоритмизация компьютерных моделей	2	2	-	11	15		Практическая работа №3, тестирование №1
4	4	Тема 4. Основы систем автоматизированного проектирования	2	2	-	11	15	УК-1.1, УК-1.2, ПКС-3.1.	Практическая работа №4, тестирование №1

5	5	Тема 5. Основы компьютерной томографии.	2	2	-	11	15		Практическая работа №5, тестирование №2
6	6	Тема 6. Компьютерная графика в моделировании	4	4	-	11	19		Практическая работа №6, тестирование №2
7	7	Тема 7. Языки моделирования	2	2	-	10	14	УК-1.1, УК-1.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2.	Практическая работа №7, тестирование №2
	экзамен		-	-	-	36	36	УК-1.1, УК-1.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2.	Вопросы к экзамену
Итого:			16	16	0	112	144		

### Заочная форма обучения (ЗФО) – 4 семестр

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Тема 1. Место компьютерного моделирования в процессе научного познания. Виды компьютерных моделей	1	1	-	16	18	УК-1.1, ПКС-3.2.	Практическая работа №1, тестирование №1
2	2	Тема 2. Этапы компьютерного моделирования.	1	1	-	16	18	УК-1.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2.	Практическая работа №2, тестирование №1
3	3	Тема 3. Формализация и алгоритмизация компьютерных моделей	1	1	-	16	18		Практическая работа №3, тестирование №1
4	4	Тема 4. Основы систем автоматизированного проектирования	1	1	-	16	18	УК-1.1, УК-1.2, ПКС-3.1	Практическая работа №4, тестирование №1
5	5	Тема 5. Основы компьютерной томографии.	2	2	-	16	20		Практическая работа №5, тестирование №2
6	6	Тема 6. Компьютерная графика в моделировании	2	2	-	16	20		Практическая работа №6, тестирование №2
7	7	Тема 7. Языки моделирования	2	2	-	19	23	УК-1.1, УК-1.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2.	Практическая работа №7, тестирование №2
11	Экзамен				-	9	9	УК-1.1, УК-1.2,	Вопросы к экзамену

							ПКС-3.1, ПКС-3.2.	
	Итого	10	10	-	124	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. Место компьютерного моделирования в процессе научного познания. Виды компьютерных моделей.**

Моделирование как метод научного познания. Понятие компьютерного моделирования. Предмет, цели, общие принципы компьютерного моделирования. Технология построения компьютерных моделей. Реальный объект и модель. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Программные средства моделирования. Языки моделирования. Объект и его окружение. Изолированные и открытые модели. Динамические и статические модели. Детерминированные и вероятностные модели и др. Физическое моделирование. Динамическое и численное моделирование. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование. Аналитическое моделирование. Информационные модели. Моделирование знаний. Классификация моделей. Классификация компьютерных моделей по типу математической схемы. Принципы моделирования.

#### **Раздел 2. Этапы компьютерного моделирования.**

Постановка задачи, её анализ. Построение информационной модели. Разработка метода и алгоритма реализации компьютерной модели. Разработка компьютерной модели. Проведение эксперимента. Анализ и интерпретация результатов. Адекватность модели. Структура и составные элементы компьютерных моделей. Практическое применение.

#### **Раздел 3. Формализация и алгоритмизация компьютерных моделей.**

Сущность машинного моделирования. Алгоритмизация модели и её компьютерная реализация. Принципы построения моделирующих алгоритмов. Формы представления моделирующих алгоритмов. Получение и интерпретация результатов моделирования. Метод конечных элементов. Метод конечных разностей. Метод конечных объёмов. Метод подвижных клеточных автоматов. Метод классической молекулярной динамики. Метод компонентных цепей. Метод узловых потенциалов. Области применения компьютерного моделирования

#### **Раздел 4. Основы систем автоматизированного проектирования.**

Понятие системы автоматизированного проектирования. Цели создания и задачи САПР. Структура САПР. Подсистемы САПР. Компоненты и обеспечение. Классификация САПР. Проектирование. Типовая схема проектирования. Системы автоматизации производства. Структура и разновидности САПР. САПР как сложная система. Математическое обеспечение САПР. Обзор современных САПР. Языки САПР: Common Lisp Object System (CLOS); Unified Modeling Language (UML 2.0). Платформы САПР: краткий обзор пакета AutoCAD, ArchiCAD – САПР для архитектуры, КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, система моделирования и проектирования ПО IBM Rational, САПР высокого уровня фирмы ДассоСистемз «Катя»

#### **Раздел 5. Основы компьютерной томографии.**

Методы реконструкции изображений. Математические основы томографии. Голографическое и томографическое отображение информации. Рентгеновская компьютерная томография. ЯМР томография. Оптическая томография.

#### **Раздел 6. Компьютерная графика в моделировании**

Теоретические основы компьютерной графики. Траектория движения тел, графики. Условные цвета, условное контрастирование. Архитектуры графических систем. Программные технологии компьютерной графики. Форматы графических файлов. Технология OpenGL консорциума ARB. Технология DirectX корпорации Microsoft. Технология Eyefinity корпорации AMD. Технология виртуальной реальности VRML. Технология виртуальной реальности X3D. Технология программирования графических процессов CUDA. Краткий обзор пакета AutoCAD. Краткий обзор программ компьютерной графики и анимации. Некоторые приёмы программирования в моделировании.

## Раздел 7. Языки моделирования

Моделирование: диаграммы потоков данных; диаграммы функционального моделирования; диаграммы «сущность-связь». Моделирование на основе объектно-ориентированной методологии. SDL – язык спецификации и описания алгоритмов. Язык UML. Языки моделирования данных. Реляционная модель данных. Другие модели данных. Языки моделирования знаний. Модели представления знаний.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	-	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания. Виды компьютерных моделей
2	2	2	1	-	Этапы компьютерного моделирования.
3	3	2	1	-	Формализация и алгоритмизация компьютерных моделей
4	4	2	1	-	Основы систем автоматизированного проектирования
5	5	2	2	-	Основы компьютерной томографии.
6	6	4	2	-	Компьютерная графика в моделировании
7	7	2	2	-	Языки моделирования
Итого:		16	10	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практических занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	-	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания. Виды компьютерных моделей
2	2	2	1	-	Этапы компьютерного моделирования.
3	3	2	1	-	Формализация и алгоритмизация компьютерных моделей
4	4	2	1	-	Основы систем автоматизированного проектирования
5	5	2	2	-	Основы компьютерной томографии.
6	6	4	2	-	Компьютерная графика в моделировании
7	7	2	2	-	Языки моделирования
Итого:		16	10	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	0	0	5	6	7
1	1	10	15	-	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания. Виды компьютерных моделей	Подготовка к практической работа №1, подготовка к тестированию №1
2	2	11	17	-	Этапы компьютерного моделирования.	Подготовка к практической работа №2, подготовка к тестированию №1
3	3	11	17	-	Формализация и алгоритмизация компьютерных моделей	Подготовка к практической работа №3,

						подготовка к тестированию №1
4	4	11	17	-	Основы систем автоматизированного проектирования	Подготовка к практической работе №4, подготовка к тестированию №1
5	5	11	16	-	Основы компьютерной томографии.	Подготовка к практической работе №5, подготовка к тестированию №2
6	6	11	16	-	Компьютерная графика в моделировании	Подготовка к практической работе №6, подготовка к тестированию №2
7	7	11	17	-	Языки моделирования	Подготовка к практической работе №7, подготовка к тестированию №2
9	1-7	36	9	-	экзамен	Подготовка к экзамену
	Итого	112	124	-		

**5.3.** Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- решение задач (практическая работа)
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

### **6. Тематика курсовых работ/проектов**

*Курсовые работы учебным планом не предусмотрены*

### **7. Контрольные работы**

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены*

### **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Выполнение практических работ №1-4	0-40
2	Тест №1	0-20
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-60</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
3	Выполнение практических работ №5-7	0-30
4	Тест №2	0-10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0-40</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение практических работ №1-7	0-70
2	Тест №1-2	0-30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;

- Научно – техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>;

- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>;

- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;

- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);

- ООО «ЭБС ЛАНЬ» [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru);

- ООО «Издательство ЛАНЬ» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);

- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru);

- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;

- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;

Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;

- Microsoft Office Professional Plus;

- LibreOffice;

- сервисы совместной работы (Яндекс 360).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1.	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.

<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки -15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p>
---	---

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ размещаются в Educon в курсе «Программные средства компьютерного моделирования».

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Рекомендации по организации внеаудиторной СРС размещаются в Educon в курсе «Программные средства компьютерного моделирования» и связаны непосредственно с выполнением конкретного задания.

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Программные средства компьютерного моделирования**

Код, направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность: Управление социально-экономическими системами

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Абдулаева, З. И. Основы трехмерного моделирования и визуализации. В 2 частях. Ч.1. Основы 3D-моделирования : учебное пособие / З. И. Абдулаева, Н. А. Карпенко, С. Ю. Щур. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-7422-7792-7 (ч.1), 978-5-7422-7791-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/128647.html">https://www.iprbookshop.ru/128647.html</a>	ЭР	15	100	+
2	Проекционное черчение в КОМПАС-3D : учебное пособие / А. А. Черепашков, О. М. Севостьянова, И. В. Емельянова, Н. В. Емельянов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105052.html">https://www.iprbookshop.ru/105052.html</a>	ЭР	15	100	+
3	Глазунов, К. О. Применение прикладных библиотек при создании 3D-модели детали в САПР "Компас": практическое пособие : учебное пособие / К. О. Глазунов, Е. А. Солодухин, В. В. Шкварцов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/172240">https://e.lanbook.com/book/172240</a>	ЭР	15	100	+
4	Алаева, Т. Ю. Инструментальные средства программирования. Компас-3D : учебно-методическое пособие / Т. Ю. Алаева. — пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171659">https://e.lanbook.com/book/171659</a>	ЭР	15	100	+
5	Компьютерное моделирование : лабораторный практикум / Д. И. Пашенко, М. И. Гнутикова, А. Д. Мустафина, Р. М. Мустафин. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 115 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 2227-8397 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. <a href="http://www.iprbookshop.ru/105020.html">http://www.iprbookshop.ru/105020.html</a>	ЭР	15	100	+