



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Проректор по учебно-методической работе

**Н.В. Бабина**

«26» Июля 2019 г.



*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДСТВА АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная




Королев  
2019

**Автор:** доцент Логачева Н.В. Рабочая программа дисциплины «Компьютерные средства анализа и моделирования». – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.т.н., доцент Аббасова Т.С.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	д.т.н., профессор Артюшенко В.М. 	д.т.н., профессор Артюшенко В.М. 	д.т.н., профессор Артюшенко В.М. 	
Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 01 от 06.03.19	№ 13 от 05.06.20	№ 15 от 02.06.21	

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 6а от 26.03.19	№ 9 от 29.06.20	№ 7 от 15.06.21			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью изучения дисциплины является** изучение современных систем математического моделирования и оптимизации технологических процессов, позволяющих глубже понимать сущность процессов, используемых в производстве, а также планирования экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных с использованием электронно-вычислительных машин, подготовка студентов к практическому моделированию технологических процессов.

### **Задачами изучения дисциплины являются:**

- дать студентам знания основных принципов и методов построения математических моделей технологических процессов производства;
- развить у студентов способности разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых технологических задач;
- обучить основным способам и методам моделирования на основе использования современных программных комплексов;
- приобретение практических навыков системного анализа прикладных проблем для создания математических моделей технологических процессов;
- приобретение навыков практического пользования специализированными программными приложениями.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **Профессиональные компетенции:**

- ПК-1. Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники
- ПК-2. Эксплуатация радиоэлектронных систем

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.
- ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.
- ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.
- ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

**Уметь:**

- ИД-2.1. ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на РТС и РЭС.
- ИД-2.2. ПК-1. Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.
- ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.
- ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.

**Владеть:**

- ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.
- ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями-исполнителями (соисполнителями) НИР.
- ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.
- ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерные средства анализа и моделирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, рабочего учебного плана основной образовательной программы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на изученной ранее дисциплине «Информатика», и компетенциях: ОПК-1,5,6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной формы составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

#### Очная форма обучения

Виды занятий	Всего часов	Семестр 5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Аудиторные занятия	64	64
<b>Лекции (Л)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Практические занятия (ПЗ)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Лабораторные работы (ЛР)</b>	-	-
Самостоятельная работа	80	80
Курсовые, расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний	тест	тест
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, Час очн/заоч	Практические занятия, час очн/заоч	Занятия в интерактивной форме, час очн/заоч	Код компетенций
Тема 1. Методология моделирования технологических объектов	4	4	2/-	ПК-1, ПК-2
Тема 2. Системный подход и системные модели	4	4	2/-	ПК-1, ПК-2
Тема 3. Работа с программным комплексом Mathcad	6	6	2/-	ПК-1, ПК-2
Тема 4. Аналитическое моделирование технологических процессов	6	6	2/-	ПК-1, ПК-2
Тема 5.	6	6	2/-	

Экспериментальное направление в моделировании				
Тема 6. Математическое моделирование. Элементы регрессионного анализа и планирования эксперимента	6	6	2/-	ПК-1, ПК-2
<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### **Тема 1. Методология моделирования технологических объектов**

Понятие модели и ее преимущества. Познавательные и прагматические модели. Статические и динамические модели. Способы построения моделей: абстрактные и материальные модели. Роль языков и их иерархичность. Материальные модели и виды подобия.

Классификация абстрактных моделей. Цели математического моделирования. Роль компьютеров в математическом моделировании. Некоторые приемы программирования. Основные технологии вычислительных экспериментов.

### **Тема 2. Системный подход и системные модели**

Модели систем. Модели черного ящика, состава и структуры. Структурная схема как соединение моделей. Статические и динамические модели систем. Принцип причинности в моделях динамических систем.

### **Тема 3. Работа с программным комплексом Mathcad**

Вычисление и математический анализ, форматирование объектов, графическая визуализация, символьные вычисления, функции пользователя и рекурсивные функции, модульное программирование, работа с массивами, векторами и матрицами, векторные и матричные функции, сохранение и использование данных.

Применение численных методов. Решение линейных, нелинейных уравнений и их систем. Решение дифференциальных уравнений (задача Коши, краевая задача).

Методы обработки экспериментальных данных. Функции сглаживания. Интерполяция (линейная, сплайновая, глобальная) и экстраполяция. Аппроксимация экспериментальных данных. Статистическая обработка данных.

### **Тема 4. Аналитическое моделирование технологических процессов**

Познавательные модели. Аналитическое моделирование. Типовые модели технологических аппаратов: двухполюсные, смесительные, разделительные, сложные. Виды моделей двухполюсных аппаратов: модели идеального смешения и вытеснения; диффузионные модели; ячеечные модели. Смесительные, разделительные и сложные модели. Моделирование

теплообменников. Моделирование процессов конденсации и испарения. (моделирование процессов абсорбции, экстракции и ректификации). Использование при моделировании интегрального преобразования Лапласа и его свойства и возможности. Связь между оригиналами и изображениями. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Интеграл Дюамеля и решение интегральных уравнений.

### **Тема 5. Экспериментальное направление в моделировании**

Прагматические модели – экспериментальное направление в моделировании. Общий подход к построению моделей экспериментальным методом. Пассивные методы определения коэффициентов статических моделей в задачах параметрической идентификации. Оценка адекватности моделей по критериям Фишера. Метод наименьших квадратов для линейных и нелинейных статистических моделей. Общий подход решения задач структурно-параметрической идентификации на основе методов параметрической идентификации. Этап подгонки моделей. Использование текущих измерений для оценивания.

### **Тема 6. Математическое моделирование. Элементы регрессионного анализа и планирования эксперимента**

Моделирование технологических процессов, основные понятия и свойства технологических систем, классификация моделей; понятие о вычислительном технологическом эксперименте, регрессионный анализ при пассивном и активном факторном эксперименте, построение регрессионных моделей; оптимизация технологических процессов.

Физическое моделирование. Математическое моделирование. Построение математических моделей. Алгоритмизация математических моделей. Адекватность математических моделей реальным объектам.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Компьютерные средства анализа и моделирования».

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Компьютерные средства анализа и моделирования» приведена в Приложении 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Шишов, Олег Викторович. Технические средства автоматизации и управления : Учебное пособие / Шишов Олег Викторович. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 397 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-16-010325-9.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=527482> (13.09.2017)

Количество – 5000

2. Шишов, Олег Викторович. Современные технологии и технические средства информатизации : Учебник / Шишов Олег Викторович. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 462 с. - ISBN 978-5-16-011776-8.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=550151> (13.09.2017)

Количество – 5000

3. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин ; Д. Ю. Муромцев , И. В. Тюрин. - Москва : Лань", 2014. - 464 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для втузов). - Библиогр.: с. 459-461 (45 назв.). - ISBN 978-5-8114-1573-1.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192) (13.09.2017)

Количество - 5000

#### **Дополнительная литература:**

1. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-53-7. Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>.(13.09.2017)

2. Аверченков, В. И.

Основы математического моделирования технических систем / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец ; В.И. Аверченков; В.П. Федоров; М.Л. Хейфец. - Москва : Флинта, 2011. - 271 с. - ISBN 978-5-9765-1278-8.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (13.09.2017)

Количество - 5000

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znanium.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

[Ebrary](#)

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>



## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, MathCAD.

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины.

**Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:**

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Компьютерные средства анализа и моделирования».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), интерактивной доской Smart Board.

**Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК), программами для компьютерного моделирования систем управления: Multisim.

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДСТВА АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королёв  
2019

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники	Темы 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.</p> <p>ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.</p>	<p>ИД-2.1. ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на РТС и РЭС.</p> <p>ИД-2.2. ПК-1. Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.</p> <p>ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями-исполнителями (соисполнителями) НИР.</p>
2	ПК-2	Эксплуатация радиоэлектронных систем	Темы 1-6	ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатации	ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать	ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением

				<p>нных документов. ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования .</p>	<p>рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы. ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p>	<p>мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем. ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.</p>
--	--	--	--	---	--	---

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ПК-1,2	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов;</li> <li>• компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды. Время, отведенное на процедуру - 30 минут.</p> <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно - от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо - от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

**3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы, выносимые на тестирование**

<b>ПК-1: Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники</b>
---

**Вопросы закрытого типа**

**1. Какие функции характеризуют модели стохастического объекта в виде случайных параметров:**

1. Конечномерные распределения.
2. Сумм и интегралов свёртки.
3. Булевы функции и функции Лагранжа.

**Правильный ответ: 1.**

**2. Какой аппарат применяется для моделирования динамических систем, функционирующих в дискретном времени?**

1. Сумм и интегралов свёртки.
2. Конечных автоматов.
3. Прямого и обратного быстрого преобразования Фурье (БПФ).

**Правильный вариант: 2.**

**3. Какое свойство используют для получения нормального закона распределения?**

1. Сходимости независимых величин.
2. Сравнение зависимых величин.
3. Подбора экстремальных величин.
4. Сходимости зависимых величин.

**Правильный вариант: 1.**

**4. Марковские процессы это:**

1. Вероятностная модель «с последствием».
2. Вероятностная модель «без последствия».
3. Статистические гипотезы для динамических систем.

**Правильный ответ: 2.**

**5. Что осуществляется на этапе подготовки данных?**

1. Описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ.
2. Определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности.
3. Происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме.

**Правильный ответ: 1.**

**6. Что такое параметры системы?**

1. Свойства элементов объекта.
2. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.
3. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды.
4. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.

**Правильный ответ: 3.**

**7. Какие формулировки Метода конечных элементов (МКЭ) — численного метода решения задач прикладной механики - существуют в зависимости от функций, которые ищут?**

1. В перемещениях и деформациях.
2. В деформациях.
3. В напряжениях и градиентах.
4. Смешанная и гибридная.

**Правильный ответ: 4.**

**8. Математическая модель объекта - это:**

1. Совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы.
2. Созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
3. Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение.

**Правильный ответ: 3.**

### Вопросы открытого типа

1. Если моделирующий алгоритм приближённо воспроизводит реальный процесс, функционирующий во времени, то такое моделирование является:

**Правильный вариант:** имитационным

2. Если в модели присутствует однозначное соответствие для каждого момента времени между входными и выходными сигналами, то такая модель является:

**Правильный вариант:** детерминистической

3. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени называют \_\_\_\_\_ для системы уравнений математической модели.

**Правильный вариант:** краевыми условиями

4. Этап \_\_\_\_\_ выполняется после анализа и проверки адекватности модели при математическом моделировании.

**Правильный вариант:** корректировки постановки задачи

5. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?

**Правильный ответ:** пространственные координаты

6. Как называются модели, воспроизводящие геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме?

**Правильный ответ:** предметные



**Вопросы закрытого типа**

**1. Натурное (материальное) моделирование это:**

1. Моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала.
2. Моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная (материальная) модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом.
3. Создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала.

**Правильный вариант: 2.**

**2. Может ли один объект иметь множество моделей?**

1. Да.
2. Нет.
3. Только в случае детерминированности объекта.

**Правильный вариант: 1.**

**3. Модель - это:**

1. Любой объект окружающего мира.
2. Материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса.
3. Материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики.

**Правильный вариант: 2.**

**4. Система состоит из:**

1. Объектов, которые называются свойствами системы.
2. Набора отдельных элементов.
3. Объектов, которые называются элементами системы.

**Правильный вариант: 3.**

**5. Как называется следующая последовательность действий -  
Построение модели исходных данных; построение модели результата;**

**разработка алгоритма; разработка программы; отладка и исполнение программы; анализ и интерпретация результатов:**

1. Анализ существующих задач.
2. Этапы решения задачи с помощью компьютера.
3. Процесс описания информационной модели.

**Правильный вариант: 2.**

**6. Какова последовательность этапов моделирования?**

1. Цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение.
2. Объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование.
3. Цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта.

**Правильный вариант: 1.**

**7. Моделирование - это:**

1. Формальное описание процессов и явлений.
2. Процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.
3. Метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

**Правильный вариант: 3.**

**8. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровню?**

1. Метод свободных сетей.
2. Метод конечных разностей.
3. Метод узловых давлений.
4. Табличный метод.

**Правильный вариант: 2.**

### **Вопросы открытого типа**

**1. Как называется процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков?**

**Правильный ответ: формализация**

**2. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязей следует рассматривать как:**

**Правильный ответ:** сетевую модель

**3. Какие модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме?**

**Правильный ответ:** информационные

**4. Зрительные образы объектов, зафиксированные на каком либо носителе информации называются \_\_\_\_\_ моделями.**

**Правильный ответ:** образными

**5. Процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ называют \_\_\_\_\_ структуры АСУ.**

**Правильный ответ:** синтезом

**6. Планирование и организация вычислительного процесса в ЭВМ обеспечивается за счет \_\_\_\_\_ программного обеспечения.**

**Правильный ответ:** прикладного