

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



УТВЕРЖДАЮ  
директор УрТИСИ СибГУТИ  
Мишина Е.А.  
« 14 » 06 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.18 Компьютерное моделирование


Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):  
доцент

 / Д.В. Кусайкин /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании информационных систем и технологий (ИСТ)

Протокол от 28.04.2023 г. № 10

Заведующий кафедрой  / Д.И. Бурумбаев /

подпись

Екатеринбург, 2023

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Минина Е.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.18 Компьютерное моделирование

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):  
доцент

\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин /  
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании информационных систем и технологий (ИСТ)

Протокол от 28.04.2023 г. № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Екатеринбург, 2023

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-3.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	2	1 этап Б1.О.13 Цифровая обработка сигналов Б2.О.01(У) Учебная (ознакомительная) практика (4 семестр)
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-4.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-4.3. Владеет навыками подготовки и составления рефератов, научных докладов, публикаций с учетом требований информационной безопасности	4	1 этап Б1.О.07 Информатика (1 семестр) 2 этап Б1.О.08 Инженерная и компьютерная графика (2 семестр) 3 этап Б2.О.01(У) Учебная (ознакомительная) практика (4 семестр)

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-3.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Знать предметную область информатики, Знать предметную область информатики, современные информационные технологии и программные средства. Знать архитектуру, протоколы и стандарты компьютерных сетей, уровней взаимодействия компьютеров и протоколов передачи данных в сетях.	Знать состав современных информационнокоммуникационных и интеллектуальных технологий и программных средств Уметь осуществлять выбор современных информационнокоммуникационных и интеллектуальных технологий и программных средств, осуществлять поиск решений на основе научной методологии
ОПК-3.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Уметь работать с базами данных, современными программными средами разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решать прикладные задачи различных классов, как вести базы данных и информационные хранилища	Умеет применять современный математический аппарат, используемый при проектировании, разработке, реализации и оценке качества программного обеспечения
ОПК-3.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применять языки программирования, работы с базами данных, современными программными средами разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Владеет математическими основами программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов

<p>ОПК-4.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать принципы, методы и средства проектирования информационных систем с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров</p>
<p>ОПК-4.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Уметь проектировать информационные системы на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	<p>Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров</p>
<p>ОПК-4.3. Владеет навыками подготовки и составления рефератов, научных докладов, публикаций с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Иметь навыки подготовки технической и проектной документации с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Владеть методами подготовки и составления научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров</p>

## Шкала оценивания.

### Экзамен

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	<p>На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по тематике: конструкция НСЭ на основе электрических и волоконно-оптических кабелей, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния на направляющие системы электросвязи, защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии, основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий.</p>
«хорошо»	<p>На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы, но с замечаниями преподавателя. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, по тематике: конструкция НСЭ, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния и коррозия. Допущены ошибки при решении задач</p>
«удовлетворительно»	<p>На экзаменационные вопросы даны ответы со слабой аргументацией, преподаватель задал множество наводящих вопросов. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе выполнения практических заданий, решения задач допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, по некоторым дисциплинарным разделам, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и по тематике: конструкция НСЭ, основные параметры линий связи, параметры передачи, взаимные влияния, внешние влияния и защита направляющих систем электросвязи и линейных сооружений от коррозии, основы проектирования, строительства и технической эксплуатации направляющих систем электросвязи.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний по темам дисциплины, отсутствуют навыки решения задач.</p>

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

#### 3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ОПК-3.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
Основы теории компьютерного моделирования систем	Самостоятельная работа, конспект лекций
Основы дискретно-событийного моделирования	Самостоятельная работа, конспект лекций
Диаграммы состояний и действий	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование систем массового обслуживания	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование транспортных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системная динамика и агентное моделирование	Самостоятельная работа, конспект лекций
ОПК-3.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
Основы теории компьютерного моделирования систем	Самостоятельная работа, конспект лекций
Основы дискретно-событийного моделирования	Самостоятельная работа, конспект лекций
Диаграммы состояний и действий	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование систем массового обслуживания	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование транспортных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системная динамика и агентное моделирование	Самостоятельная работа, конспект лекций
ОПК-3.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	
Основы теории компьютерного моделирования систем	Самостоятельная работа, конспект лекций
Основы дискретно-событийного моделирования	Самостоятельная работа, конспект лекций
Диаграммы состояний и действий	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование систем массового обслуживания	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование транспортных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системная динамика и агентное моделирование	Самостоятельная работа, конспект лекций

ОПК-4.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Основы теории компьютерного моделирования систем	Самостоятельная работа, конспект лекций
Основы дискретно-событийного моделирования	Самостоятельная работа, конспект лекций
Диаграммы состояний и действий	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование систем массового обслуживания	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование транспортных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системная динамика и агентное моделирование	Самостоятельная работа, конспект лекций
ОПК-4.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Основы теории компьютерного моделирования систем	Самостоятельная работа, конспект лекций
Основы дискретно-событийного моделирования	Самостоятельная работа, конспект лекций
Диаграммы состояний и действий	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование систем массового обслуживания	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование транспортных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системная динамика и агентное моделирование	Самостоятельная работа, конспект лекций
ОПК-4.3. Владеет навыками подготовки и составления рефератов, научных докладов, публикаций с учетом требований информационной безопасности	
Основы теории компьютерного моделирования систем	Самостоятельная работа, конспект лекций
Основы дискретно-событийного моделирования	Самостоятельная работа, конспект лекций
Диаграммы состояний и действий	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование систем массового обслуживания	Самостоятельная работа, конспект лекций
Моделирование транспортных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системная динамика и агентное моделирование	Самостоятельная работа, конспект лекций



### 3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

**ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности**

**ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

Пример задания на практическое занятие

Построение модели

Чтобы создать новую модель необходимо выбрать команду меню программы AnyLogic: «Файл» - «Создать» - «Модель». Необходимо выбрать название файла модели и затем указать, что модель создается с нуля. При моделировании в среде AnyLogic главным объектом модели является корневой объект Main, который формируется автоматически.

Модель строится в графическом поле этого объекта с помощью соответствующих инструментов палитры.

Чтобы начать моделирование требуется разместить в графическом поле объекта переменные и параметры. При моделировании необходимо определить, какие значения модели будут представлены параметрами, а какие переменными.

Переменные – это изменяющиеся значения в процессе моделирования. В качестве параметров выбирают значения, которые остаются постоянными в течение периода моделирования, либо они могут изменяться исследователем модели для определения их влияния на рассчитываемые значения переменных.

Амплитуда колебаний ( $A$ ), частота колебаний ( $f$ ), период дискретизации ( $T$ ) и начальная фаза ( $\phi_0$ ) в данной модели будут являться параметрами, а дискретное время ( $\Delta t$ ), значения колебательного процесса ( $x_n$ ) и счетчик дискретных шагов ( $n$ ) будут переменными. Будем считать, что начальная фаза колебаний равна нулю, а период дискретизации – 0.1 секунде.

Для размещения в графическом поле объекта Main нужных элементов следует использовать вкладку палитры «Агент». Следует перенести в поле объекта пиктограмму «Параметр» и пиктограмму «Переменная» и разместить их, так как это показано на рисунке 1.

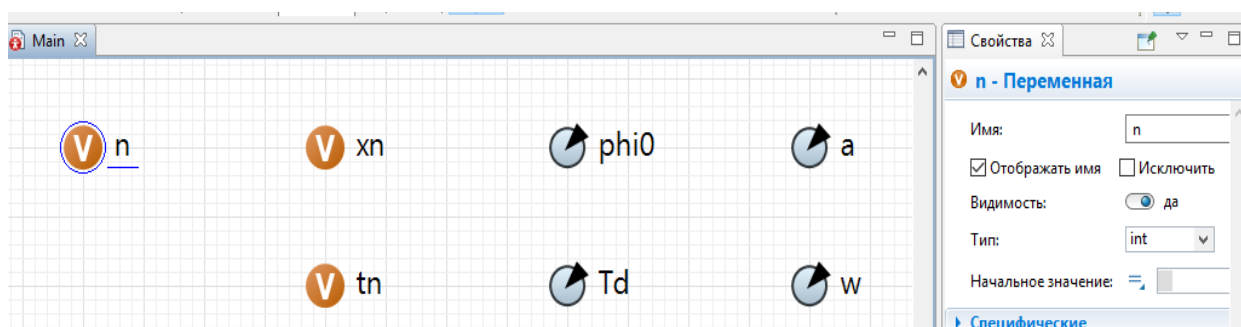


Рисунок 1– Параметры и переменные модели колебательного процесса

Для задания свойств переменным и параметрам следует использовать панель «Свойства». При работе с переменными следует задать следующие основные свойства: «Имя», «Тип» и «Начальное значение». Для параметров задается «Значение по умолчанию» вместо свойства «Начальное значение» для параметров. В окне свойств необходимо использовать для задания этих значений вкладку «Основные». Зададим характеристики переменным и параметрам в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Свойства параметров и переменных модели колебательного процесса

№	Имя	Начальное значение / Значение по умолчанию	Тип
1	$a$	$N$	double
2	$\omega$	$2\pi \cdot 0.36$	double
3	$T_d$	0.01	double
4	$\varphi_0$	$2\pi / N$	double
5	$t[n]$	0	double
6	$x[n]$	0	double
7	$n$	0	int

$N$  – номер варианта (последние две цифры шифра).

Чтобы активизировать процесс моделирования в среде AnyLogic необходимо использовать технологию управления процессом моделирования с помощью событий. В поле класса Main следует перенести из раздела палитры «Агент» пиктограмму «Событие».

Для решения задачи моделирования следует настроить свойства этого элемента следующим образом: имя – event; тип события – по таймауту; режим – циклический; время первого срабатывания – time(); период –  $T_d$ ; действие – getXn(). Настройка свойств выполняется в панели «Свойства» объекта event.

Свойство «Действие» используется для задания программного кода, который будет выполняться при выполнении события. В среде моделирования AnyLogic программный код пишется на объектно-ориентированном языке программирования Java.

Для нашей модели напомним функцию getXn, обращение к которой выполняется при выполнении события. С помощью этой функции будем вычислять значения колебания (переменной xn), которые являются выходными данными в данной модели. Для этого следует сделать щелчок левой кнопкой мыши в любом месте поля объекта Main. В окне свойств объекта (окно справа) следует ввести код нашей функции. Код записывается в разделе «Java для экспертов», «Дополнительный код класса» и должен иметь следующий вид:

```
public void getXn() {
    tn=Td*n; //дискретное время
    xn=a*Math.sin(w*tn+phi0); //значения колебания
    n++; // счетчик дискретных шагов
}
```

Пример типовых вопросов к экзамену

- 1 Дискретные модели. Описание
- 2 Математическая модель объекта
- 3 Программная среда AnyLogic

При написании кода следует иметь в виду, что для вызова встроенных математических функций Java, используется статический класс Math и его методы. Методы этого класса реализуют различные математические функции. Поскольку этот класс статический для вызова методов необходимо получать экземпляр этого класса. В коде вызывается метод sin() для вычисления значения синуса. Для более углубленного знакомства с языком Java необходимо воспользоваться дополнительной литературой, посвященной данному объектно-ориентированному языку.

Пример типовых вопросов к экзамену

- 1 Дискретные модели. Описание

## 2 Математическая модель объекта

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru>.

### **3.3. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное моделирование». –URL: <http://aup.uisi.ru/4172954/>