



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра радиопизики и радиоэлектроники**



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.3 «Компьютерное моделирование»

Направление подготовки - 03.04.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы - академическая

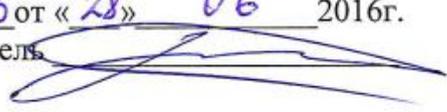
Направленность (профиль) подготовки «Информационные процессы и системы»

Квалификация (степень) выпускника - Магистр

Форма обучения - очная

Согласовано с УМК физического  
факультета

Протокол № 3 от « 28 » 06 2016 г.

Председатель 

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 12  
От « 28 » 06 2016 г.

И.О.Зав. кафедрой 

Колесник С.Н.

Иркутск 2016 г.

## Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля) .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
<b>3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля): .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....</b>	<b>4</b>
<b>5. Содержание дисциплины.....</b>	<b>4</b>
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.....	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	5
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий .....	5
<b>6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	6
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	7
<b>7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....</b>	<b>8</b>
<b>8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
<b>9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
<b>10. Образовательные технологии.....</b>	<b>8</b>
<b>11. Оценочные средства (ОС) .....</b>	<b>8</b>
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	9
11.2. Оценочные средства текущего контроля .....	9
11.2.1 Перечень оценочных средств.....	9
11.2.2 Характеристика оценочных средств .....	9
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	9
11.3.1 Перечень оценочных средств.....	9
11.3.2 Характеристика оценочных средств .....	9

## 1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Дисциплина «Компьютерное моделирование» - дисциплина радиофизического цикла, изучающая методы исследования радиофизических явлений и процессов с помощью их математического описания и компьютерного отображения результатов моделирования.

**Цель курса** – дать студентам основные представления о современном состоянии теории и практики компьютерного моделирования, методах и алгоритмах разработки математических моделей, инструментальных средствах компьютерного моделирования.

**Задачи курса** - научить студентов разрабатывать математические модели радиофизических процессов и явлений и реализовывать разработанные модели на персональном компьютере.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование» входит в базовую часть ОПОП. Изучение курса предполагает наличие полученных на предыдущем уровне образования основных знаний по дисциплинам математического цикла, курса «Информатика и курсам радиофизического профиля бакалавриата.

Полученные в процессе изучения курса знания и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Компьютерные технологии» во время выполнения научно-исследовательской работы, подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) - магистерской диссертации, а также в дальнейшей профессиональной работе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач;

ОПК-4 - способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**Знать:**

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-4	3-1	основные принципы построения математических и компьютерных моделей;
ОПК-4	3-2	методы реализации моделей на персональных компьютерах

**Уметь:**

Индекс	Индекс	Образовательный результат
--------	--------	---------------------------

компетенции	образовательного результата	
ОПК-3	У-1	разрабатывать модели радиофизических явлений и процессов;
ОПК-4	У-1	разрабатывать программы на языке высокого уровня для персонального компьютера

**Владеть:**

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-4	В-1	навыками работы со специализированными и универсальными пакетами программ вычислительной математики и моделирования

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	38/1.05	38/1.05	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции (Л)	18/0.5	18/0.5	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18/0.5	18/0.5	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2/0.05	2/0.05	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	70/1.95	70/1.95	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат (при наличии)	-	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	70/1.95	70/1.95	-	-	-
Подготовка к лекциям	36/1	36/1	-	-	-
Подготовка отчетов о выполнении практических заданий	28/0.8	28/0.8	-	-	-
Защита отчетов о выполнении практических заданий	6/0.15	6/0.15	-	-	-
Вид промежуточной аттестации: зачет	-	-	-	-	-
<b>Контактная работа (всего)</b>	46	46	-	-	-
Общая трудоемкость, часы	108	108	-	-	-
зачетные единицы	3	3	-	-	-

**Примечание:** Контактная работа с магистрантом включает аудиторную нагрузку, а также часы зашит отчетов о выполнении практических заданий.

**5. Содержание дисциплины****5.1. Содержание разделов и тем дисциплины**

Тема 1. Математическое и компьютерное моделирование.

1.1. Натурный эксперимент и модель.

- 1.2. Математическое описание процессов и явлений.
- 1.3. От математической модели к компьютерной модели.
- 1.4. Примеры простых моделей в физике.

Тема 2. Случайные процессы и их моделирование.

- 2.1. Генерация случайных чисел и случайных последовательностей.
- 2.2. Моделирование обработки экспериментальных данных.
- 2.3. Метод Монте-Карло.

Тема 3. Моделирование спектральной и корреляционной обработки сигналов.

- 3.1. Преобразование Фурье и его математическая реализация в моделях.
- 3.2. Регрессионная обработка данных эксперимента.
- 3.3. Корреляционный анализ и его реализация в моделях.

Тема 4. Дифференциальные уравнения, как инструмент математического моделирования.

- 4.1. Примеры описания процессов дифференциальными уравнениями.
- 4.2. Решение дифференциальных уравнений – численные методы.
- 4.3. Странные аттракторы, как пример моделей с использованием дифференциальных уравнений.

Тема 5. Пакет MODELLUS – инструмент компьютерного моделирования.

- 5.1. Возможности пакета MODELLUS.
- 5.2. Краткое знакомство с пакетом.
- 5.3. Примеры моделирования в пакете MODELLUS.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)				
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1.	Компьютерные технологии	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	
2.	НИР	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
3.	Государственная итоговая аттестация (Выпускная квалификационная работа)	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5

### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семин.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Математическое и компьютерное моделирование.	3	-	-	-	-	3
2.	Случайные процессы и их моделирование.	3	4	-	-	18	25
3.	Моделирование спектральной и корреляционной обработки сигналов.	4	4	-	-	16	24
4.	Дифференциальные уравнения, как инструмент математического моделирования.	4	6	-	-	24	34
5.	Пакет MODELLUS – инструмент компьютерного моделирования.	4	4	-	-	12	20

**6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 2	Генератор случайных чисел (ПЗ)	3	Практические задания	ОПК-4
2.	Тема 3	Быстрое преобразование Фурье (ПЗ)	3	Практические задания	ОПК-4
3.	Тема 4	Моделирование колебательных процессов (ПЗ)	3	Практические задания	ОПК-3, ОПК-4
4.	Тема 4	Странные аттракторы (ПЗ)	4	Практические задания	ОПК-3, ОПК-4
5.	Тема 5	Визуализация моделей в пакете MODELLUS (ПЗ)	3	Практические задания	ОПК-3, ОПК-4

**6.1. План самостоятельной работы студентов**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Колич. часов
2 - 4	Случайные процессы и их моделирование.	Внеаудиторная  Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом  - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники из основной и дополнительно литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	18
5 - 8	Моделирование спектральной и корреляционной обработки сигналов.	Внеаудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом	Источники из основной и дополнительно литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных	16

		Аудиторная	- решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	
9 - 13	Дифференциальные уравнения, как инструмент математического моделирования.	Внеаудиторная  Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом  - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники из основной и дополнительно литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	24
14 - 17	Пакет MODELLUS – инструмент компьютерного моделирования.	Внеаудиторная  Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом  - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники из основной и дополнительно литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	12

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

### а) Методические рекомендации по изучению теоретической части учебного модуля

Теоретические занятия дисциплины представлены в виде лекций.

**Цель лекции** – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом дисциплины.

**Задачи лекционных занятий** – дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

**Структура и содержание основных разделов** (приведена в рабочей программе учебной дисциплины, раздел 5)

### **Методы и средства проведения теоретических занятий**

При изучении учебного модуля студенты должны посещать лекционные занятия, вести конспекты и самостоятельно прорабатывать по учебникам вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен разделе 8).

Отличительной особенностью данной дисциплины является ее практическая направленность. В ходе лекций предполагается рассматривать только основные теоретические основы обработки сигналов спутниковых навигационных сигналов, а подробное изучение теоретических положений и практических приложений теории должно проводиться в часы проведения практических занятий, а также внеаудиторной СРС. Для этого преподаватель выдает студентам задания для выполнения практически занятий.

#### **б) Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в выполнении практических заданий и подготовке к защите отчетов от выполнении заданий. Также самостоятельная работа подразумевает систематический подход к обучению, в соответствии с предложенным в разделе 6.1 графиком, что, в свою очередь, способствует получению зачета по данной дисциплине.

### **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **а) основная литература**

1. В.Б. Иванов. Прикладная информатика. Изд. Иркутского университета. Иркутск, 2012 г. – 2 экз. ISBN 978-5-9624-0616-9
2. Сажин В. И. Компьютерное моделирование направленных свойств антенн : учеб. пособие / В. И. Сажин, С. В. Унучков. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 86 с. (2 экз.)
3. Компьютерное моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Красов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1066-1

#### **б) дополнительная литература**

1. В.Б. Иванов. Компьютерное моделирование и программирование. Часть 1. Основы компьютерного моделирования. Изд. Иркутского университета. Иркутск, 2003 г. – 3 экз.

#### **в) программное обеспечение**

1. Пакет MODELLUS v. 2.5;
2. Пакте Borland C++ Builder 2007;

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Интернет ресурсы в свободном доступе, на сайтах ИГУ [www.isu.ru](http://www.isu.ru) и физического факультета ИГУ.

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Компьютерный класс со специализированным программным обеспечением для проведения практических занятий, мультимедийный проектор, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного лекционного материала.

### **10. Образовательные технологии**

При выполнении лабораторных работ студентам в форме творческого задания предлагаются индивидуальные проектные задания, которые позволяют выполнять задания на персональных компьютерах с учетом полученных на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работе навыков и знаний.

### **11. Оценочные средства (ОС)**

### 11.1. Оценочные средства для входного контроля

Оценочные средства для входного контроля не требуются.

### 11.2. Оценочные средства текущего контроля

#### 11.2.1 Перечень оценочных средств

Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций (ОПК-3, ОПК-4). Ниже приведен перечень оценочных средств текущего контроля:

1. Практические задания в форме проекта (программы) для персонального компьютера.

#### 11.2.2 Характеристика оценочных средств

1. Практические задания в форме проекта (программы) для персонального компьютера.

Назначение оценочного средства - мониторинг эффективности подготовки студентов в ходе обучения. Показателем эффективности подготовки студента является получение им балла, превышающего пороговое значение в 4 балла.

Параметры оценочного средства

Критерии оценки	Оценка		
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания (7-8 баллов)	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки (5 -6 баллов)	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки (3 -4 балла)
Сдача отчета	Задание выполнено и сдано в срок (2 балла)		Задание сдано с задержкой (1 балл)

Итоговая оценка за выполнение практического задания вычисляется на основании суммирования баллов по каждому критерию. Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 9 - 10 баллов, «хорошо» выставляется студенту, набравшему 6 - 8 баллов, «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 3 - 5 баллов.

### 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 11.3.1 Перечень оценочных средств

Форма промежуточной аттестации - зачет.

#### 11.3.2 Характеристика оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится по оценочным средствам текущего контроля. Студент получает зачет, если он выполнит все практические задания на положительную оценку.

**Разработчики:**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
профессор  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
В.Б. Иванов  
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиопизики и радиоэлектроники

«28» 06 2016г.

Протокол № 12 И.О.Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Колесник С.Н

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**