



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Бондаренко М.В.

«23» июня 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заведующая кафедрой информатики, информацион-  
ных технологий и методики обучения

Горностаева Т.Н.

«22» июня 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерное моделирование  
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
Профиль «Физика и информатика»  
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6  
лекции 36 час.  
практические занятия не предусмотрены  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек 8 /лаб. 14 час.  
в том в электронной форме не предусмотрены.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 22 час.  
в том в электронной форме не предусмотрены  
самостоятельная работа 72 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет 6 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», утвержденного приказом ректора от 13 апреля 2016 г. № 12-13-689.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ИИТиМО протокол № 12 от 22 июня 2016 г.

Заведующая кафедрой: канд. физ.-мат. наук.

Составители канд. физ.-мат. наук

старший преподаватель

Горностаева Т.Н.

Горностаева Т.Н.

Сырицына В.Н.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «13» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Т.Н. Горностаева

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «12» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Т.Н. Горностаева

(И.О. Фамилия)

## **ABSTRACT**

**Bachelor's degree in 44.03.05 «Teacher Education»**

**Study profile «Physics and Informatics»**

**Course title: « Computer Simulation»**

**Variable part of Block 1, 4 credits**

**Instructor:** Gornostaeva T.N., Sirishina V.N.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

GC-1 - Ability to self-management and self-education;

GC-4 - ability to creatively perceive and use the achievements of science, technology in the professional field in accordance with the needs of regional and global labor market.

**Learning outcomes:**

GC-5 - the ability to use modern methods and technologies (including information) in professional activities;

GC-10 - the ability to use scientific and mathematical knowledge for orientation in the modern information space;

SPC-14 - ability to manage teaching and research activities of students.

**Course description:**

- The concept models and their classification;
- Simulation as a modern method of investigation;
- Stages of the simulation;
- Computer modeling as a modern method of investigation
- Computer Experiment and its stages;
- Construction of computer models of various fields of human activities and carrying with them the computer experiment.

**Main course literature:**

1.Vladimirov, L.G. Imitacionnoe modelirovanie ehkonomicheskikh processov: uchebnoe posobie [Imitacionnoe modelirovanie ehkonomicheskikh processov: uchebnoe posobie]/ L. G. Vladimirov ; Dal'nevostochnyj federal'nyj

universitet. Vladivostok: Izd. dom Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta, 2013. – 102 s. (rus) - Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690609&theme=FEFU>

2. Chuprynin, V.I. Modelirovanie dinamicheskikh sistem : [uchebnoe po-sobie] [Modelirovanie dinamicheskikh sistem : [uchebnoe posobie]]/ V. I. CHuprynin ; [nauch. red. A. S. Fedorovskij] ; Dal'nevostochnyj federal'nyj universitet, Institut okružhayushchej sredy, Tihookeanskij in-stitut geografii DVO RAN. Vladivostok : Izd-vo Dal'nevostochnogo fede-ral'nogo universiteta, 2010.- 71 s. (rus) - Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:301371&theme=FEFU>

3. Bulavin L.A., Vygornickij N.V., Lebovka N.I.. Komp'yuternoe mo-delirovanie fizicheskikh sistem: uchebnoe posobie [Komp'yuternoe modeling fizicheskikh sistem: uchebnoe posobie]/ L. A. Bulavin, N. V. Vygornickij, N. I. Lebovka. – Dol-goprudnyj: izd. Intellekt, 2011.- 249 s. (rus) - Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663842&theme=FEFU>

4. Sklyarova, E.A. Komp'yuternoe modelirovanie fizicheskikh yavlenij [EH-lektronnyj resurs]: uchebnoe posobie Computer simulation of physical phenomena [Electronic resource]: a tutorial / Sklyarova, E.A., Malyutin, V.M.— EHlektron. tekstovye dannye. — Tomsk: Tomskij politekhnicheskij universitet [Tomsk Poly-technic University], 2012.— 152 c.— (rus) - Access:

<http://www.iprbookshop.ru/34668.html> . — EHBS «IPRbooks»/

5. Danilov, A.M. Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie slozhnyh sistem [EHlektronnyj resurs]: uchebnoe posobie Mathematical and computer mod-eling of complex systems [Electronic resource]: a tutorial / Danilov, A.M., Gar'kina I.A., Domke EH.R.— EHlektron. tekstovye dannye. — Penza: Penzenskij gosudar-stvennyj universitet arhitektury i stroitel'stva, EHBS ASV [Penza State University of Architecture and Construction, DAS DIA], 2011.— 296 c.— (rus) - Access:

<http://www.iprbookshop.ru/23100.html>

6. Tupik, N.V. Komp'yuternoe modelirovanie [EHlektronnyj resurs]: uchebnoe posobie [Computer modeling [[Electronic resource] study guide]/ Tupik

N.V.— Ehlektron. tekstovye dannye. — Saratov: Vuzovskoe obrazovanie, 2013.—  
230 c. <http://www.iprbookshop.ru/13016.html> — EHBS «IPRbooks».

**Form of final control:** pass.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю «Физика и информатика» (с двумя профилями подготовки) очной формы обучения в соответствии с требованиями ОС, самостоятельно устанавливаемого ФГАОУ ВО ДВФУ по данному направлению.

«Компьютерное моделирование» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана, ее назначение состоит в усилении фундаментальной подготовки студентов. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы - 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час), лабораторные занятия (36 час), самостоятельная работа студента (72 час). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

В настоящее время компьютерное моделирование в научных и практических исследованиях является одним из основных инструментов исследования систем и явлений окружающего нас мира, поэтому в школьном и вузовском курсе введена дисциплина «Компьютерное моделирование». Это довольно сложный курс в цикле информационных дисциплин. Он является междисциплинарным курсом, так как позволяет строить модели из различных областей науки, поэтому для его успешного освоения требуется наличие самых разнообразных знаний.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- Понятие модели и их классификация;
- Моделирование как современный метод исследования;
- Этапы моделирования;
- Компьютерное моделирование как современный метод исследования
- Компьютерный эксперимент и его этапы;
- Построение компьютерных моделей из различных областей человеческой деятельности и проведение с ними компьютерного эксперимента.

**Целью** освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» является формирование систематизированных знаний в области моделирования и овладение студентами технологией проведения компьютерных экспериментов.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

1. Формирование различных понятий модели, их классификацией по различным признакам.
2. Формирование понятия моделирования, этапов моделирования.
3. Ознакомление со способами исследования моделей.
4. Формирование навыков построения компьютерных моделей и проведение с ними компьютерных экспериментов.

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин «Численные методы», «Методика преподавания информатики» и прохождения педагогической практики.

Для успешного изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОК-4 - способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в	Знает	Основные понятия, этапы, технологию компьютерного моделирования.
	Умеет	Использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности

профессиональной деятельности	Владеет	Способность использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности
ОК -10 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает	Математические методы для ориентирования в современном информационном пространстве
	Умеет	Применять математические знания и методы для ориентирования в современном информационном пространстве
	Владеет	Способность использовать математические знания и методы для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-14 - способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знает	Основы организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
	Умеет	Руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
	Владеет	Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
СК-3 - владение системой знаний и умений по дисциплинам образовательной программы, необходимых в профессиональной деятельности.	Знает	Понятия, факты, методы дисциплины «Компьютерное моделирование» в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе
	Умеет	Использовать теоретические знания и методы для решения задач в области компьютерного моделирования
	Владеет	Навыками использования полученных знаний и умений при решении задач в области компьютерного моделирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компьютерное моделирование» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссии, групповая работа, презентации.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час)**

### **Тема 1. Модели и их квалификация (4 час)**

Понятие модели, классификация моделей по различным признакам: по сущности, по фактору времени, по характеру моделируемого процесса, по характеристике оригинала. Классификация знаковых моделей по используемым

формальным языкам и используемому инструментарию. Математические и компьютерные модели, их классификация.

### **Тема 2. Моделирование и методы исследования (4 час)**

Моделирование как способ познания окружающей действительности. Этапы компьютерного математического моделирования. Понятие гипотезы, аналогии, алгоритма. Адекватность модели оригиналу. Уточнение модели. Теоретический и экспериментальный способ исследования моделей. Физический эксперимент. Компьютерный эксперимент и его этапы. Связь физического эксперимента и теоретического исследования. Анализ и интерпретация модели. Достоверность численной модели.

### **Тема 3 . Графические модели (4 час)**

Понятие компьютерной графики. Классификация компьютерной графики: художественная, деловая, научная. Построение компьютерных узоров; муарового, фейерверка, звезды. Построение моделей деловой графики - графика, круговой диаграммы, гистограммы.

### **Тема 4. Математические и компьютерные модели физических процессов (10 час)**

Математическая модель равноускоренного движения тела, ее теоретическое исследование. Математическая и компьютерная модель падения тела в среде с сопротивлением. Теоретическое исследование математической модели. Компьютерный эксперимент с моделью падения. Математическая и компьютерная модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления и в среде с сопротивлением. Теоретическое исследование математической модели полета. Компьютерный эксперимент с моделью полета.

### **Тема 5. Математические и компьютерные модели экологических процессов (6 час)**

История появления модели эпидемии. Простейшая математическая модель эпидемии, ее теоретическое исследование. Метод Эйлера – Коши. Модель Мальтуса, ее теоретическое исследование. Логистическая модель

Ферхюльста, ее теоретическое исследование. Компьютерные модели Мальтуса и

Ферхюльста. Математическая и компьютерная модель развития популяции.

### **Тема 6. Компьютерное моделирование случайных процессов (8 час)**

Случайные факторы в процессах и явлениях. Случайные числа, способы их получения. Системы массового обслуживания, их классификация, характеристики. Компьютерная модель двухканальной системы массового обслуживания с отказами. Метод Монте – Карло. Задача о случайном блуждании. Компьютерная имитационная модель случайного блуждания.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные занятия (36 час)**

#### **Лабораторное занятие 1. Модели и их классификация (2 час)**

Классификация моделей по разным признакам. Определение типа предложенных моделей в каждой классификации.

#### **Лабораторное занятие 2. Компьютерные модели художественной графики (2 час)**

Простейшие модели художественной графики и их модификация.

#### **Лабораторное занятие 3. Компьютерные модели художественной графики (2 час)**

Построение простейших моделей художественной графики.

#### **Лабораторное занятие 4. Компьютерные модели деловой графики (2 час)**

Построение модели – графика различными программными средствами.

#### **Лабораторное занятие 5. Компьютерные модели деловой графики (2 час)**

Построение модели – гистограммы различными программными средствами.

**Лабораторное занятие 6. Компьютерная модель падения тела в среде с сопротивлением (2 час)**

Проведение простейшего эксперимента с компьютерной моделью падения тела в среде с сопротивлением.

**Лабораторное занятие 7. Компьютерный эксперимент с моделью падения тела в среде с сопротивлением (4 час)**

Составление программы для проведения компьютерного эксперимента с моделью падения тела в среде с сопротивлением.

**Лабораторное занятие 8. Компьютерная модель полета тела в среде без сопротивления, брошенного под углом к горизонту (2 час)**

Проведение простейшего эксперимента с компьютерной моделью падения тела в среде без сопротивления. Построение компьютерной модели падения тела в среде с сопротивлением.

**Лабораторное занятие 9. Компьютерный эксперимент с моделью полета тела в среде без сопротивления (2 час)**

Ознакомление с программой, проводящей компьютерный эксперимент с моделью полета, брошенного под углом в среде без сопротивления. Составление программы, проводящей компьютерный эксперимент с моделью полета, брошенного под углом в среде без сопротивления.

**Лабораторное занятие 10. Компьютерный эксперимент с моделью полета тела в среде с сопротивлением (4 час)**

Составление программы, проводящей компьютерный эксперимент с моделью полета, брошенного под углом в среде с сопротивлением согласно заданному варианту.

**Лабораторное занятие 11. Компьютерная модель процесса развития эпидемии (2 час).**

Знакомство с моделью эпидемии и проведение с ней простейшего компьютерного эксперимента.

**Лабораторное занятие 12. Компьютерный эксперимент с моделью эпидемии (2 час)**

Составление программы, проводящей компьютерный эксперимент с моделью эпидемии.

**Лабораторное занятие 13. Компьютерная модель развития популяции (2 час).**

Знакомство с моделями популяций и проведение с ними простейших компьютерных экспериментов

**Лабораторное занятие 14. Компьютерный эксперимент с моделью Ферхюльста (2 час).**

Составление программы, проводящей компьютерный эксперимент с моделью Ферхюльста.

**Лабораторное занятие 15. Компьютерная модель системы массового обслуживания (2 час)**

Знакомство с моделью системы массового обслуживания.

**Лабораторное занятие 16. Компьютерная модель случайного блуждания (2 час).**

Проведение компьютерного эксперимента с моделью блуждания для определения района поиска.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Компьютерное моделирование» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	1. Модели и их классификация.  2. Моделирование и методы исследования	ОК - 5	<b>Знает</b>	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-10 к зачету
			<b>Умеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-15 к зачету
			<b>Владеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 10-20 к зачету
2	3. Математические и компьютерные модели физических процессов  4. Математические и компьютерные модели экологических процессов	ОК-10	<b>Знает</b>	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-4)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 16-22 к зачету
			<b>Умеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 16-22 к зачету
			<b>Владеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 22-27 к зачету
3	5. Компьютерное моделирование случайных процессов	ПК-14 СК-3	<b>Знает -</b>	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 28-30 к зачету
			<b>Умеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1)

					Вопросы 28-30 к зачету
			<b>Владеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 28-30 к зачету

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Владимиров, Л.Г. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / Л. Г. Владимиров ; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2013. – 102 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690609&theme=FEFU>

2. Чупрынин, В.И. Моделирование динамических систем : [учебное пособие] / В. И. Чупрынин ; [науч. ред. А. С. Федоровский] ; Дальневосточный федеральный университет, Институт окружающей среды, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2010.- 71 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:301371&theme=FEFU>

3. Любченко Е.А. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие для вузов ч. 1 / Е. А. Любченко, О. А. Чуднова ; Тихоокеанский государственный экономический университет. Владивосток : Изд-во

Тихоокеанского экономического университета, 2010. – 155 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358959&theme=FEFU>

4. Склярова, Е.А. Компьютерное моделирование физических явлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Склярова Е.А., Малютин В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34668.html> . — ЭБС «IPRbooks»

5. Данилов, А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>

6. Тупик, Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с. <http://www.iprbookshop.ru/13016.html>— ЭБС «IPRbooks».

### **Дополнительная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Самарский, А.А. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент / А.А. Самарский. - М. : Изд-во "Нефть и газ", : РГУ нефти и газа им.И.М. Губкина, 2001. 302с.-

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:388590&theme=FEFU>

2. Горстко, А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием /А.Б. Горстко. - М., Изд. Наука, 1991.-160с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:389010&theme=FEFU>

3. Васильев, А.И. Моделирование систем : учебно-методический комплекс для вузов / А. И. Васильев; Дальневосточный государственный технический университет.- Владивосток.: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008.- 171 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:285364&theme=FEFU>

4. Сирота, А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : учебное пособие для вузов / А. А. Сирота. Москва : Техносфера, 2006.- 273 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:357663&theme=FEFU>

5. Горностаева, Т.Н. Компьютерное моделирование: учебное пособие /Т.Н. Горностаева.- Уссурийск: Изд. УГПИ, 2010.- 116с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:433666&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.ict.edu.ru/> -Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании».
2. <http://www.intuit.ru> - Интернет - университет информационных технологий, в котором собраны электронные и видео-курсы по отраслям знаний.
3. <http://www.iqlib.ru> - Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

#### **Информационные технологии:**

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- программирование компьютерных экспериментов;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

#### **Программное обеспечение:**

- операционная система Windows XP;

- пакет приложений Windows – Microsoft Office;
- система программирования PascalABC.net.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Алгоритм изучения дисциплины.**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно изучить рейтинг-план дисциплины, где отражены наименования заданий, их значимость в общей структуре контрольных мероприятий и сроки выполнения этих заданий. Также следует ознакомиться со списком рекомендованной учебной литературы. Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование» предусматривает: подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к сдаче зачета, подготовку к тестированию.

### **2. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины**

Студентам необходимо самостоятельно овладевать новым материалом, формировать навыки самостоятельного умственного труда, профессиональные умения, развивать самостоятельность мышления, умения работать с компьютерными моделями и навыки программирования.

При изучении дисциплины можно использовать правила планирования времени:

1. Формировать блоки, в которые включать выполнение крупных или сходных по характеру заданий.
2. Придерживаться принципа установления приоритетов при выполнении всех видов работ (Принцип Парето).
3. Крупные задания выполнять небольшими частями
4. Сознательно учитывать в рабочих планах колебания уровня работоспособности.

Для повышения эффективности чтения – просмотра большое значение имеет целесообразный порядок знакомства с содержанием бумажного или

электронного источника информации. Этот порядок может быть не одинаковым у разных читателей, но важно, чтобы он неизменно соблюдался и чтобы, прежде чем взяться за основной текст, студент обязательно ознакомился с имеющейся в источнике титульной страницей, а также с содержанием, введением, заключением, справочным аппаратом (если эти элементы имеются). Привычка, проходить мимо указанных элементов вредна, так как оставляет студента в неведении относительно многих характеристик, освещающих содержание источника и облегчающих предстоящую работу с текстом.

Работа с литературой заключается в ее поиске, чтении, анализе, выделение главного, синтезе, обобщении главного. Степень самостоятельности студентов в поиске литературы определяется рекомендациями преподавателем источников материала: обязательная и дополнительная литература, а также самостоятельные поиски студентом необходимых источников. При изучении литературных источников и для осмысления информации студентам необходимо:

- отбирать существенную информацию, отделять ее от второстепенной;
- составлять словарь понятий по каждой теме;
- схематизировать и структурировать прочитанный материал;
- формулировать выводы по прочитанному материалу.

### **3. Указания по подготовке к выполнению лабораторных работ**

1. Проработать лекционный курс и рекомендуемую литературу для подготовки к лабораторным работам.

2. Разобраться с алгоритмом программ, моделирующих процессы из физики, экологии, систем массового обслуживания.

3. Составить алгоритм в виде программы, реализующий эксперимент из задания варианта.

3. Подготовить ответы на контрольные вопросы лабораторных работ.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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 и используемого программного обеспечения	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	4
1.	Компьютерное моделирование	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Перечень оборудования: Учебная мебель на 50 рабочих места, место преподавателя (парта-24, стол-2, стул-1), доска меловая-2, доска интерактивная Hitachi Smart Board, проектор Epson EL-X9.</p>	692519, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 12
2.		<p>Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения лабораторных занятий по информатике, текущего контроля</p> <p>Перечень оборудования: Учебная мебель на 14 рабочих мест, (стол-16, стул-10), шкаф для документов-2, шкаф для одежды-2, проектор BENQ, моноблоки HP PRO 3420 с выходом в сеть интернет - 12 штук; Проектор BenQ MP 514, компьютер AIR Tone с выходом в сеть интернет, Монитор ENVISION P971wL</p> <p>Перечень программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows 7, MS Office 2010 Подписка Microsoft Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; FreePascal - свободное ПО; Lazarus - свободное ПО; Договор на предоставление услуг Интернет с "ООО Уссури-телеком": Абонентский договор №243087 от 1.01.2018 оказания услуг связи</p>	692519, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 3



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»  
**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**  
Профиль «Физика и информатика»  
**Форма подготовки очная**

**УССУРИЙСК**  
**2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	Первая неделя обучения	Проработка литературы по теме теоретической лабораторной работы «Модели и их классификация» с целью подготовки ответов на контрольные вопросы работы.	4 часа	Опрос по контрольным вопросам темы лабораторной работы №1. УО-1
2	Вторая неделя обучения	Анализ структуры программ, моделирующих узоры художественной графики (общее задание) и анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование программ и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №2. УО-1
3.	Третья неделя обучения	Анализ структуры программы, моделирующей узор художественной графики согласно заданному варианту и анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №3. УО-1
4	Четвертая неделя обучения	Анализ структуры заданной и модифицированной студентом программы, моделирующей заданный процесс в виде графика. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №4. УО-1
5	Пятая неделя обучения	Анализ структуры заданной и модифицированной студентом программы, моделирующей заданный процесс в виде диаграммы. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №5. УО-1

6	Шестая неделя обучения	Анализ структуры заданной программы, моделирующей падение тела в среде с сопротивлением и выполнение простейшего компьютерного эксперимента с ней. Анализ полученных результатов. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часов	Тестирование программы падения тела и компьютерного эксперимента и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №6. УО-1
7	Седьмая - восьмая неделя обучения	Анализ структуры программы, составленной студентом, проводящей эксперимент с моделью падение тела в среде с сопротивлением согласно заданному варианту. Анализ результатов выполнения экспериментов. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование работы программы, проводящей эксперимент с моделью падение тела в среде с сопротивлением и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №7. УО-1
8	Девятая неделя обучения	Анализ структуры заданной программы, моделирующей полет тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления и проведение простейшего эксперимента с этой моделью. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование работы программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы № 8. УО-1
9	Десятая - одиннадцатая недели обучения	Анализ структуры программы, составленной студентом, проводящей компьютерный эксперимент с моделью полета, брошенного под углом в среде с сопротивлением согласно заданному варианту. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование работы программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №9. УО-1
10	Двенадцатая неделя обучения	Анализ структуры заданной программы, моделирующей развитие эпидемии и проведение с моделью простейшего	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным

		компьютерного эксперимента. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.		вопросам лабораторной работы №10. УО-1
11	Тринадцатая неделя обучения	Анализ структуры программы, составленной студентом, выполняющий компьютерный эксперимент с моделью эпидемии. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №11. УО-1
12	Четырнадцатая неделя обучения	Анализ структуры заданной программы, моделирующей развитие популяций и проведение с моделями программы простейших компьютерных экспериментов Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы.	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №12. УО-1
13	Пятнадцатая неделя обучения	Анализ структуры программы, составленной студентом, проводящей компьютерный эксперимент с моделью Мальтуса согласно заданному варианту. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №13. УО-1
14	Шестнадцатая неделя обучения	Анализ структуры программы, составленной студентом, проводящей компьютерный эксперимент с моделью Ферхюльста согласно заданному варианту. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №14. УО-1
15	Семнадцатая неделя обучения	Анализ структуры заданной программы, моделирующей работу системы массового обслуживания. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №15. УО-1

16	Восемнадцатая неделя обучения	Анализ структуры заданной программы, моделирующей случайное блуждание объекта и проведение компьютерного эксперимента с этой моделью. Анализ результатов ее выполнения. Подготовка ответов на контрольные вопросы темы	4 часа	Тестирование программы и опрос по контрольным вопросам лабораторной работы №16. УО-1
	Итого по курсу		72 часа	

### **1. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Самостоятельная деятельность студентов направлена на:

- расширение и углубление профессиональных знаний по темам дисциплины;
- формирование навыков самостоятельного умственного труда;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование умений составлять алгоритмы компьютерных моделей;
- формирование умений составлять компьютерные модели и проводить с ними компьютерные эксперименты;
- закрепление навыков программирования, полученных в курсе «Алгоритмизация и программирование».

Как следует из таблицы выше, задания для самостоятельной работы студентов направлены на осуществления этой деятельности.

#### **Задания самостоятельной работы студентов можно охарактеризовать следующим образом:**

- это, прежде всего, подбор учебных материалов по темам лабораторных работ, рекомендованных преподавателем и найденных самостоятельно.
- проработка литературы из найденных источников, конспектов лекций, методических указаний для выполнения лабораторных работ и для ответов на контрольные вопросы лабораторных работ;

- работа с готовыми компьютерными моделями путем изучения их структуры, алгоритма, результатов работы;
- составление компьютерных моделей из разных областей человеческой деятельности, согласно заданному варианту;
- составление программ для проведения компьютерных экспериментов, согласно заданному варианту.

Самостоятельная работа студентов выполняется как в неаудиторное, так и в аудиторное время.

Аудиторная самостоятельная работа проводится под контролем преподавателя, у него в ходе выполнения задания можно получить консультацию. Внеаудиторная, т. е. собственно самостоятельная работа студентов, выполняется самостоятельно в произвольном режиме времени в удобные для студента часы, часто вне аудитории на личном компьютере или в компьютерном классе.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий самостоятельной работы**

#### **Рекомендации по созданию программных продуктов**

Информация, полученная из литературных источников, в том числе Интернет - источников, конспектов лекций, алгоритмы, указанные в соответствующих лабораторных работах, позволят студентам овладеть технологией создания собственных программ, являющихся компьютерными моделями. Методические указания по созданию программ и проведению компьютерных экспериментов, указаны во всех лабораторных работах.

Например, указания из лабораторной работы №9 «Моделирование процесса развития эпидемии» имеют вид:

1. Набрать компьютерную модель развития процесса эпидемии - программа Ipidemia .
2. Запустить модель на исполнение, задав количество людей в группе  $N=1000$  человек, коэффициент пропорциональности  $\alpha=0.001$ , шаг  $dt=0.01$ ,  $t_0=0$ , количество источников инфекции  $x_0=1$ .
3. Ознакомиться с результатами моделирования.

4. Запустить модель на исполнение, увеличив количество людей в группе  $N$  в 2 раза, а остальные данные оставив такими, как в задании 2.

5. Ознакомиться с результатами моделирования.

6. Запустить модель на исполнение, увеличив коэффициент пропорциональности  $\alpha$  в 2 раза, а остальные данные оставив такими, как в задании 2.

7. Изменить модель Ipidemia, а именно:

а) убрать из нее все запросы, исходные данные задать в самой программе, причем значения  $N$  и коэффициента  $\alpha$  взять из Вашего варианта;

б) если графики для ваших данных не помещаются на экране или наоборот очень малы, изменить соответствующие значения величин  $b_g, b_v, a_g, a_v$ ;

в) если график функции  $x(t)$  много выше или много ниже графика функции  $v(t)$ , то масштабирование по оси  $X/V$  сделать двойное, например, метка 150/300 будет означать, что единица масштаба для  $X(t)$  содержит 100 единиц, а для  $V(t)$  содержит 300 единиц. В этом случае определить для вычисления  $v_m$  дополнительные величины  $b_{v1}, a_{v1}, k_{v1}$ .

5. Запустить программу на исполнение.

6. Продемонстрировать результат преподавателю.

7. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

### **Примеры вариантов (всего 20)**

1.  $N=10000$  человек,  $\alpha = 0.0001$ .

2.  $N=100000$  человек,  $\alpha = 0.00001$ .

3.  $N= 3000$  человек,  $\alpha = 0.002$ .

### **Контрольные вопросы к работе**

1. Что называется моделью? Математической моделью?

2. Зачем нужны модели эпидемии? Как ставится задача об эпидемии?

3. Как записывается математическая модель развития эпидемии?

4. Какие данные в модели являются входными? Выходными?

5. Чем является матмодель эпидемии с точки зрения математики?

6. Каким способом она исследована эта модель в курсе лекций?

7. Какие выводы получены в результате?
8. Найденное решение  $X(t)$  является точным или приближенным?
9. Какой период эпидемии называется «заразным»?
10. Для чего служит метод Эйлера-Коши? Является ли он точным?
11. В каком виде он позволяет получить решение дифференциального уравнения?
12. Что называется компьютерной моделью? Компьютерной математической моделью?
13. Какой алгоритм положен в основу компьютерной модели эпидемии?
14. В каком виде компьютерная модель Ipidemia представляет результат моделирования?
15. Что называется компьютерным экспериментом?

## **2. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:**

- результаты самостоятельной работы студентов должны быть представлены в виде компьютерных программ, каждая из которых содержится в отдельном файле;
- каждая программа должна быть составлена на языке Турбо-Паскаль и соответствовать заданию лабораторной работы;
- программа должна быть протестирована студентом и затем предъявляться преподавателю;
- при ее предъявлении преподавателю студент обязан пояснить структуру программы и ответить на контрольные вопросы.

## **3. Критерии оценки выполнения заданий самостоятельной работы:**

- уровень освоения учебного материала по конкретной теме работы;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении заданий;

- уровень умения использовать электронные образовательные и учебные ресурсы;

- обоснованность и логичность ответов на контрольные вопросы;

- оформление заданий в соответствии с указаниями в лабораторных работах;

- уровень самостоятельности студента.

Качество выполнения заданий проверяется текущим контролем преподавателя. Это тестирование программных продуктов и устный опрос по теме.

**Максимальное количество баллов** по каждому виду задания студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;

- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;

- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**70-89% от максимального количества баллов** студент получает, если:

- неполно 70-89% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 70 % от полного), но правильно изложено задание;

- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;

- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;

- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;

- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**50-69 % от максимального количества баллов** студент получает, если:

- неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание;

- при изложении допущена 1 существенная ошибка;

- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение

- задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

**49 % и менее от максимального количества** баллов студент получает, если:

- неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

**В «0» баллов** преподаватель вправе оценить выполнение студентом задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работу.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий составляет рейтинговый показатель студента. Рейтинговый показатель влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

---

**ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»  
**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**  
Профиль «Физика и информатика»  
**Форма подготовки очная**

**УССУРИЙСК**  
**2016**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	Основные понятия, этапы, технологию компьютерного моделирования.
	Умеет	Использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности
	Владеет	Способность использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности
ОК -10 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает	Математические методы для ориентирования в современном информационном пространстве
	Умеет	Применять математические знания и методы для ориентирования в современном информационном пространстве
	Владеет	Способность использовать математические знания и методы для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-14 - способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знает	Основы организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
	Умеет	Руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
	Владеет	Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
СК-3 - владение системой знаний и умений по дисциплинам образовательной программы, необходимых в профессиональной деятельности.	Знает	Понятия, факты, методы дисциплины «Компьютерное моделирование» в соответствии с содержанием, указанным в ее рабочей программе
	Умеет	Использовать теоретические знания и методы для решения задач в области компьютерного моделирования
	Владеет	Навыками использования полученных знаний и умений при решении задач в области компьютерного моделирования

**КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

			Оценочные средства
--	--	--	--------------------

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	1. Модели и их классификация.  2. Моделирование и методы исследования	ОК - 5	<b>Знает</b>	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-10 к зачету
			<b>Умеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 1-15 к зачету
			<b>Владеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 10-20 к зачету
2	3. Математические и компьютерные модели физических процессов  4. Математические и компьютерные модели экологических процессов	ОК-10	<b>Знает</b>	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-4)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 16-22 к зачету
			<b>Умеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 16-22 к зачету
			<b>Владеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 22-27 к зачету
3	5. Компьютерное моделирование случайных процессов	ПК-14 СК-3	<b>Знает -</b>	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 28-30 к зачету
			<b>Умеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 28-30 к зачету
			<b>Владеет</b>	Выполнение лабораторной работы (ПР-6)	Устный опрос (УО-1) Вопросы 28-30 к зачету

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	основные понятия, этапы, технологию компьютерного моделирования.	знание основных понятий, этапов, технологии компьютерного моделирования	способность сформулировать основные понятия теории моделирования и этапы моделирования
	умеет (продвинутый)	использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности	умение использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности	способность использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	способность использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности	владеет способностью использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности	способность эффективно и рационально использовать современные методы и технологии (в том числе компьютерного моделирования) в профессиональной деятельности
ОК -10 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знает (пороговый уровень)	математические методы для ориентирования в современном информационном пространстве	знание математических методов для ориентирования в современном информационном пространстве	способность использовать математические методы для ориентирования в современном информационном пространстве

	умеет (продвинутый)	применять математические знания и методы для ориентирования в современном информационном пространстве	- умение применять образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами	способность эффективно применять образовательные программы в соответствии с образовательными стандартами
	владеет (высокий)	способность использовать математические знания и методы для ориентирования в современном информационном пространстве	- владение опытом отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами	- способность отбора эффективных методов и приемов образовательных программ в соответствии с образовательными стандартами
ПК-14 - способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	знает (пороговый уровень)	основы организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	- знание основ организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	способность объяснить основы организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
	умеет (продвинутый)	руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	- умение руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся
	владеет (высокий)	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	- навыки руководства учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	- способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование»** проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в форме устного опроса в виде собеседования, критерии оценивания ответов на зачете указаны ниже.

**Текущая аттестация студентов** по дисциплине «Компьютерное моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» проводится в форме контрольных мероприятий:

- выполнения лабораторных работ;
- тестирования набранных или составленных программ лабораторных работ;
- устного опроса по заданиям лабораторных работ и контрольным вопросам;
- тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения лабораторных работ, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Компьютерное моделирование»**

1. История появления термина «модель». Различные определения модели. Примеры моделей из различных областей человеческой деятельности. Необходимость в моделях.

2. Понятие абсолютного подобия. Фундаментальное свойство модели. Критерий отбора свойств оригинала при построении его модели. Примеры.
3. Классификация моделей по форме существования (по сущности). Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
4. Классификация моделей по фактору времени. Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
5. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов. Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
6. Классификация моделей по характеристике объекта моделирования. Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
7. Классификация знаковых моделей по используемым формальным языкам. Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
8. Классификация знаковых моделей по способу реализации (инструментарий). Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
9. Краткая характеристика и история появления математических моделей. Метод математического моделирования.
10. Классификация математических моделей по принципу построения и целям моделирования. Схема, определение и характеристики всех типов моделей этой классификации. Примеры.
11. Определение компьютерной модели (2 определения). Компьютерная модель, как виртуальный объект. Виды компьютерных моделей. Понятие компьютерной математической модели.
12. Понятие моделирующей программы. Блоки моделирующей программы. Тестирование моделирующей программы.

13. Понятие компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Примеры. Алгоритм построения модели-графика на экране компьютера в системе программирования Паскаль.

14. Понятие моделирования, математического моделирования, компьютерного моделирования. Понятие моделирования в быту. Возможности моделирования, как метода познания. Особенность моделирования, как метода познания. Главная задача моделирования. Элементы процесса моделирования.

15. Этапы компьютерного математического моделирования: название этапа, его назначение.

16. Способы исследования моделей, характеристика способов. Понятие эксперимента, виды экспериментов. Цели компьютерного эксперимента. Основа, теоретическая и техническая база компьютерного эксперимента. Достоинства компьютерного эксперимента.

16. Вывод матмодели равноускоренного движения тела: постановка задачи, входные и выходные данные процесса движения, цель моделирования, построение матмодели, ее классификация.

17. Вывод матмодели свободного падения тела: постановка задачи, цель моделирования, входные и выходные данные процесса падения, построение матмодели, ее классификация. Теоретическое исследование построенной модели, ее адекватность лабораторным опытам.

18. Факты, противоречащие выводам, полученным при теоретическом исследовании матмодели свободного падения. Объяснение этого противоречия. Вывод матмодели падения тела в среде с сопротивлением: постановка задачи, входные и выходные данные процесса падения, построение матмодели, ее классификация.

19. Вывод матмодели полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления: постановка задачи, характеристики полета, входные и выходные данные полета, начальные данные, построение дифференциальной матмодели, ее классификация.

20. Теоретическое исследование дифференциальной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления. Построение аналитической матмодели этого полета, ее классификация.

21. Теоретическое исследование аналитической модели полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления.

22. Вывод матмодели полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде с сопротивлением: постановка задачи, характеристики полета, входные и выходные данные полета, начальные данные, построение матмодели, ее классификация.

23. История появления моделей эпидемии. Необходимость модели эпидемии. Вывод матмодели эпидемии: постановка задачи, входные и выходные данные процесса эпидемии, начальные данные, построение матмодели, ее классификация. Теоретическое исследование матмодели эпидемии.

24. Понятие популяции, ее биомассы, численности, рождаемости, смертности, биотического потенциала. История применения математики в экологии. Необходимость модели развития популяции.

25. Вывод матмодели Мальтуса: постановка задачи, входные и выходные модели, начальные данные, построение матмодели, ее классификация. Теоретическое исследование модели Мальтуса.

26. Вывод логистической матмодели Ферхюльста: постановка задачи, входные и выходные модели, начальные данные, построение матмодели, ее классификация.

27. Теоретическое исследование модели Ферхюльста.

28. Понятие случайного фактора. Случайные факторы в процессах и явлениях. Понятие случайного числа. Способы получения наборов случайных чисел.

29. Определение системы массового обслуживания. Примеры. Процесс работы СМО, ее характеристики, классификация по разным признакам. Постановка задачи для моделирования работы СМО, ее анализ, ее эффективность.

30. Понятие метода Монте-Карло, его суть, его второе название Постановка задачи о случайном блуждании крокодила. Характеристика и анализ задачи. Случайный фактор задачи. Решение задачи.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>61-100</b>	<b>«зачтено»</b>	<p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, способен дать определения основных понятий предметной области дисциплины;</p> <p>– способен бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области дисциплины в устных ответах на вопросы зачета;</p> <p>-исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы, выполнил все лабораторные работы (с оценкой 3-5 баллов)</p> <p>Ответил правильно не менее чем на 55 % вопросов теста.</p>

**Оценочные средства текущей аттестации**

1. **Лабораторная работа:** тестируется преподавателем программа, предусмотренной в работе и проводится устное собеседование по ней (пояснения алгоритма программы и ответы на контрольные вопросы)

**Критерии оценки лабораторной работы:**

- уровень освоения учебного материала по конкретной теме работы;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении заданий;
- обоснованность и логичность ответов на вопросы преподавателя ;

- оформление заданий в соответствии с указаниями в лабораторных работах;

- умение составлять компьютерные модели, согласно заданиям работы и проводить с ними компьютерные эксперименты;

- уровень самостоятельности студента.

**100-86** баллов выставляется, если студент:

- самостоятельно составляет компьютерные модели, указанные в лабораторных работах и может пояснить их структуру и полученные результаты;

- самостоятельно составляет программы, проводящие компьютерный эксперимент с моделями и может пояснить полученные результаты;

- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов темы работ;

- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**85-76** баллов выставляется, если студенту:

- при составлении компьютерных моделей, указанные в лабораторных работах, требовалась консультация преподавателя, и он затрудняется с пояснением их структуры и полученных результатов;

- при составлении программ, проводящих компьютерный эксперимент с моделями, требовалась консультация преподавателя, и он затрудняется с пояснением их структуры и полученных результатов;

- студент не всегда дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов темы работ;

- студент не всегда отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**75-61** баллов выставляется, если студент:

- при составлении компьютерных моделей, указанные в лабораторных работах, требовалась помощь преподавателя, и он затрудняется с пояснением их структуры и полученных результатов;

- при составлении программ, проводящих компьютерный эксперимент с моделями, требовалась помощь преподавателя, и он затрудняется с пояснением их структуры и полученных результатов;

- студент затрудняется отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**60-50** баллов выставляется, если студент:

- выполнил задания лабораторных работ лишь частично, не может пояснить структуру моделей и провести с ними компьютерные эксперименты.

## **2. Тестовые задания (выбрать один правильный ответ).**

### **2. Тестовые задания**

#### **1. Научное исследование начинается с**

- а) выбора темы
- б) литературного обзора
- в) определения методов исследования
- г) определение объекта исследования

#### **2. Как соотносятся объект и предмет исследования**

- а) не связаны друг с другом
- б) объект содержит в себе предмет исследования
- в) объект входит в состав предмета исследования
- г) предмет содержит в себе объект исследования

#### **3. Моделирование, как метод познания, использовался**

- а) всегда
- б) с появлением науки
- в) с появлением компьютеров
- г) с появлением человечества

#### **4. Модель – это**

а) объект заместитель объекта оригинала, часто существующий в форме, отличной от формы существования оригинала, но сохраняющий некоторые его свойства

б) объект заместитель объекта оригинала, часто существующий в форме, отличной от формы существования оригинала, но сохраняющий все его свойства;

в) объект заместитель объекта оригинала, существующий в форме, совпадающей с формой существования оригинала и сохраняющий все его свойства;

г) объект заместитель объекта оригинала, существующий в форме, совпадающей с формой существования оригинала и сохраняющий некоторые его свойства.

#### **5. Фундаментальное свойство модели -**

а) модель всегда лучше оригинала по свойствам

б) модель всегда беднее оригинала по свойствам

в) модель всегда надежнее оригинала по свойствам

г) модель всегда разнообразнее оригинала по свойствам

#### **6. Компьютерный эксперимент – это**

а) решение задачи на компьютере

б) автоматизированная обработка данных физического эксперимента

в) стиль проведения научного теоретического исследования с помощью компьютера

г) использование компьютера для обработки физических экспериментов

#### **7. По форме существования модели делятся на**

а) физические и химические

б) физические и математические

в) материальные и информационные

г) информационные и абстрактные

#### **8. Материальные модели делятся на:**

- а) физические и химические
- б) физические и математические
- в) геометрические и знаковые
- г) физические и геометрические

**9. Информационные модели делятся на:**

- а) вербальные и знаковые
- б) геометрические и физические
- в) знаковые и компьютерные
- г) материальные и вербальные

**10. Модель называется геометрической, если она**

- а) геометрически подобна объекту оригиналу
- б) математически подобна объекту оригиналу
- в) физически подобна объекту оригиналу
- г) аналитически подобна объекту оригиналу

**11. Модель называется вербальной (интуитивной), если она**

- а) представима в мыслимой или математической форме
- б) представима в мыслимой или разговорной форме
- в) представима в физической или математической форме
- г) представима в разговорной или математической форме

**12. Модель называется знаковой, если она выражает основные свойства и отношения реального объекта или процесса**

- а) с помощью определенной системы знаков и символов, то есть, средствами любого формального языка
- б) с помощью определенной системы знаков и символов, то есть, средствами любого неформального языка
- в) в мысленной форме
- г) в разговорной или математической форме

**13. По фактору времени все модели делятся на**

- а) материальные и идеальные
- б) динамические и статические

- в) быстрые и медленные
- г) скоростные и медленные

**14. Модель называется статической, если она**

а) отображает лишь структуру объекта – оригинала или описывает состояние объекта в определенный момент времени и не позволяет проследить его развитие во времени

б) отображает структуру объекта – оригинала и позволяет проследить его развитие во времени

в) позволяет прогнозировать поведение или функционирование оригинала во времени

г) описывает состояние объекта в определенный момент времени и позволяет проследить его развитие во времени.

**15. Модель называется динамической, если она**

а) отображает лишь структуру объекта – оригинала или описывает состояние объекта в определенный момент времени и не позволяет проследить его развитие во времени

б) выражает основные свойства и отношения реального объекта или процесса с помощью определенной системы знаков

она позволяет прогнозировать поведение или функционирование оригинала во времени.

в) представима в мыслимой или разговорной форме

г) позволяет прогнозировать поведение или функционирование оригинала во времени

**16. По используемым формальным языкам знаковые модели делятся на**

а) структурные, текстовые, математические

б) материальные, абстрактные, математические

в) алгебраические, геометрические, математические

г) материальные, идеальные, виртуальные

**17. Математическая модель - это**

а) информация об объекте оригинале представлена в виде схем, чертежей, графиков, таблиц, формул

б) совокупность предложений языка программирования, определяющих зависимость между входными и выходными данными моделируемого объекта или явления.

в) совокупность математических выражений, определяющих формальную зависимость между входными и выходными данными моделируемого объекта или явления

г) информация об объекте оригинале представлена в виде предложений какого либо языка

### **18. Компьютерная модель - это**

а) информация о моделируемой системе или объекте, представленная в виде рисунка, графика, диаграммы, текста, таблицы, базы данных, и т.д.

б) информация о моделируемой системе или объекте, представленная средствами компьютера в любом виде

в) информация о моделируемой системе или объекте, представленная средствами компьютера в любом виде

г) информация, представленная средствами компьютера

### **19. Математической моделью является**

а) рецепт приготовления блюда

б) анимация броуновского движения

в) формула закона всемирного тяготения

г) географическая карта

### **20. Структурной моделью является**

а) рецепт приготовления блюда

б) анимация броуновского движения

в) формула закона всемирного тяготения

г) географическая карта

**Критерий оценки теста по дисциплине**

**«Компьютерное моделирование»**

<b>Оценки за тест из 20 вопросов с выбором одного правильного</b>			
<b>Оценка</b>	<b>удовлетвори- тельно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>Количество правильных ответов в %</b>	55% -69%	70% - 84%	85% -100%
<b>Количество правильных ответов</b>	11 - 14	15 - 17	18-20