



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Педагогический институт  
Кафедра Информатики и методики обучения информатике

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИ ИГУ А.В. Семиров

«21» июня 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

*Б1.В.ОД.23 Компьютерное моделирование*

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Тип образовательной программы *академический бакалавриат*

Направленность (профиль) подготовки *Математика-Информатика*

Квалификация (степень) выпускника - *бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Согласовано с УМС ПИ ИГУ

Протокол №9

от «20» июня 2018 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой Информатики и  
методики обучения информатике

Протокол № 20

от «2» июня 2018 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Н. Иванова

Иркутск 2018 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	5
5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6
6.1. План самостоятельной работы студентов	7
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	9
а) основная литература;	9
б) дополнительная литература;	10
в) программное обеспечение;	10
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
10. Образовательные технологии	11
11. Оценочные средства (ОС)	12

**Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цели:**

- расширение представления о моделировании как методе научного познания;
- знакомство с использованием компьютера как средством познания и научно-исследовательской деятельности.
- актуализация, структурирование знаний в области моделирования;
- формирование профессиональных умений по использованию понятийного аппарата в процессе обучения, развитие информационной культуры;
- формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера, в том числе формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы для развития умений трансформирования научных результатов в педагогическую деятельность.

**Задачи:**

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления курса «Компьютерное моделирование»;
- заложить базовые знания, необходимые для осмысления математических, информационных и методических дисциплин;
- сформировать навыки моделирования в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- сформировать умение использовать компьютер для решения задач пользователя.

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» направлен на развитие следующих компетенций:

*ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;*

*ПК-11 - готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования*

*СПКИ-1 - готовность к применению теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности.*

**Знать:**

- основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для построения компьютерной модели (СПКИ-1, ПК-11) ;
- этапы компьютерного моделирования (СПКИ-1);
- виды программного обеспечения (ОК-3, СПКИ-1).

**Уметь:**

корректно поставить задачу:

- определять объекты изучения (СПКИ-1, ПК-11);
- цель моделирования (СПКИ-1, ПК-11);
- предполагаемых пользователей (СПКИ-1, ПК-11).

построить модель:

- определять состав информации для построения модели (СПКИ-1, ПК-11);
- проводить подробный анализ данных (СПКИ-1, ПК-11);
- определять тип каждого данного (СПКИ-1, ПК-11);
- распределять данные по изучаемым объектам (СПКИ-1, ПК-11);
- подобрать программное обеспечение для построения компьютерной модели.

строить компьютерную модель (ОК-3, СПКИ-1):

– работать с выбранными программными средствами (ОК-3).

проводить компьютерный эксперимент и определять степень адекватности модели оригиналу (СПКИ-1, ПК-11);

– анализировать и представлять результаты моделирования (СПКИ-1, ПК-11).

**Владеть:**

– основными методами научных исследований в области моделирования (ПК-11, СПКИ-1);

– действием распознавания обобщенных приемов и методов решения типовых классов задач (СПКИ-1);

– принципами работы с различными видами программного обеспечения (ОК-3, СПКИ-1);

– приемами работы с учебной, научной, справочной литературой (СПКИ-1).

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

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс			
		4			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12			
Лекции	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	123	123			
Построение компьютерных моделей по образцу	23	23			
Работа с лекционным материалом	40	40			
Выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя	40	40			
Работа с электронными информационными ресурсами	20	20			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	9	9			
<b>Контактная работа (всего)</b>	24	24			
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	зачетные единицы	4	4		

**Краткая характеристика содержания учебной дисциплины:**

*Раздел 1. Моделирование и формализация*

1.1. Понятие «модель». Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы построения моделей. Виды моделей.

1.2. Основной тезис формализации. Формализация текстовой информации. Представление данных в табличной форме. Представление информации в форме графа.

*Раздел 2. Информационное моделирование*

2.1. Понятие «информационная модель». Виды информационных моделей.

2.2. Классификационные модели. Динамические модели.

2.3. Языковое моделирование.

*Раздел 3. Оценка моделей*

3.1. Свойства моделей. Адекватность модели объекту. Количественная и качественная оценка моделей

*Раздел 4. Математические модели. Различные подходы к классификации математических моделей*

4.1. Понятие математической модели. Подходы к классификации математических моделей.

4.2. Дескриптивные модели.

*Раздел 5. Моделирование физических процессов*

5.1. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натуральным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.

*Раздел 6. Компьютерное конструирование*

6.1. Представление о геометрической модели.

*Раздел 7. Применение моделирования в различных сферах деятельности*

7.1. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.

**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)								
		1.1.	1.2.	2.1.	3.1	7.1				
1.	Методика обучения информатике									

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

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах						
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего	
1.	Моделирование и формализация	Понятие «модель». Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы построения моделей. Виды моделей.	2					10	12
		Основной тезис формализации. Формализация текстовой информации. Представление данных	2			2	10	14	

		табличной форме. Представление информации в форме графа.						
2.	Информационное моделирование	Понятие «информационная модель». Виды информационных моделей.					10	10
		Классификационные модели. Динамические модели.				2	10	12
		Языковое моделирование.					10	10
3.	Оценка моделей	Свойства моделей. Адекватность модели объекту. Количественная и качественная оценка моделей					10	10
4.	Математические модели. Различные подходы к классификации математических моделей	Понятие математической модели. Подходы к классификации математических моделей.					10	10
		Дескриптивные модели.				2	10	12
5.	Моделирование физических процессов	Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натуральным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.					10	10
6.	Компьютерное конструирование	Представление о геометрической модели.					10	10
7.	Применение моделирования в различных сферах деятельности	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.				2	23	25

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

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоёмкость	Оценочные средства	Формируемые
-------	------------------	---	--------------	--------------------	-------------

1	дисциплины (модуля) 2	3	ь (час.) 4	5	компет енции 6
1.	1.2.	Лабораторная работа №1. «Формализация информации»	2	Отчет по лабораторной работе	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
2.	2.2.	Лабораторная работа №2. «Классификационные модели»	2	Отчет по лабораторной работе	ОК-3, ПК-11, СПКИ И-1
3.	4.3.	Лабораторная работа №3. «Дескриптивные модели»	2	Отчет по лабораторной работе	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
4.	7.1.	Лабораторная работа №4. «Моделирование в различных сферах деятельности»	2	Отчет по лабораторной работе	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Понятие «модель». Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы построения моделей. Виды моделей.	Подготовка сообщения	Подготовить сообщение «Представление темы «Классификация моделей» авторами УМК школьного курса информатики и ИКТ»	И – 1,2,3	10
2	Основной тезис формализации. Формализация текстовой информации. Представление данных в табличной форме. Представление информации в форме графа.	Подготовка отчета лабораторной работы	Задания в тексте лабораторных работ	И -1,2,3	10
3	Понятие «информационная модель». Виды информационных моделей.	Построение модели (схема, плакат)	Представить схему «Виды моделей»	Д – 1, И -1, 2	10
4	Классификационные модели. Динамические модели.	Подготовка отчета лабораторной работы	Задания в тексте лабораторных работ	Д – 1 И – 1,2	10
5	Языковое моделирование.	Подготовка	Подготовить сообщение	И – 1,2,3	10

		сообщения	«Естественный язык как язык информационного моделирования»		
5	Свойства моделей. Адекватность модели объекту. Количественная и качественная оценка моделей	Подготовка сообщения	Подготовить сообщение «Модели мировоззрения»	И – 1,2,3	10
7	Понятие математической модели. Подходы к классификации математических моделей	Построение модели (схема, плакат)	Представить схему «Виды математических моделей»	О – 1, Д - 5 И – 1,2,3	10
8	Дескриптивные модели	Подготовка отчета лабораторной работы	Задания в тексте лабораторных работ	О – 1 Д - 5 И – 1,2,3	10
9	Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натуральным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.	Подготовка сообщения	Подготовить сообщение «Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натуральным экспериментом и теорией»	О – 1, 3 Д – 5	10
10-13	Представление о геометрической модели.	Подготовка сообщения	Подготовить сообщение «Особенности описания этапов компьютерного моделирования при построении 3D-модели»	И – 1,2,3	10
14-18	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.	Подготовка отчета лабораторной работы	Задания в тексте лабораторных работ	О – 2 Д - 3 И – 1,2,3	23

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

1. Работа с электронными ресурсами предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения заданий, осуществляется с помощью литературных источников, справочной литературы из фонда библиотеки, а также с помощью сети Интернет.

2. Подготовка сообщения предполагает детальное изучение вопроса исследования и создание презентации по освещаемому вопросу.

В п.11 программы предложены методические рекомендации по типовым заданиям.



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

Курсовая работа не предусмотрена

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

а) основная литература

1. Голубева, Нина Викторовна. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] / Н. В. Голубева. - Москва : Лань", 2016. - 191 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=76825](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76825). - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1424-6.

2. Иванова, Елена Николаевна. Технология решения задач с применением этапов компьютерного моделирования [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Иванова, И. Н. Лесников ; рец.: И. А. Никифорова, Н. А. Пегасова ; Иркут. гос. ун-т, Пед. ин-т. - Иркутск : Оттиск, 2015. - 79 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9907720-7-6 – всего 30 экз.

3. Красов, Виктор Иванович. 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.

4. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] / А. В. Петров. - Москва : Лань", 2015. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=68472](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472). - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1886-2.

б) дополнительная литература

1. Королёв, Александр Леонидович. Компьютерное моделирование [Текст] : лаб. практикум / А. Л. Королёв. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 296 с. : ил. ; 22 см. - (Педагогическое образование). - Библиогр.: с. 292-293. - ISBN 978-5-9963-0270-3.

2. Морозов, Владимир Константинович. Моделирование процессов и систем: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. бакалавров / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2015. - 264 с. ; 21 см. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 257-259. - ISBN 978-5-4468-0694-2 – всего 1 экз.

3. Самбуров, Эдуард Александрович. Социальное моделирование и прогнозирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. А. Самбуров. - ЭВК. - Иркутск : Оттиск, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-905847-69-1.

4. Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем. Практикум [Текст] : учеб. пособие для бакалавров : для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислит. техника" и "Информ. системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С-Петербур. гос. электротехн. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 295 с. : ил. ; 22 см. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 292. - ISBN 978-5-9916-2858-7.

5. Юдович, Виктор Иосифович. Математические модели естественных наук [Электронный ресурс] / В. И. Юдович. - Москва : Лань, 2011. - 335 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов : специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 327-329. - ISBN 978-5-8114-1118-4.

в) программное обеспечение:

Windows, LibreOffice, PeaZip, MSOffice, Mozilla Acrobat Reader DC , Anylogic, Blender.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

#### *Интернет-ресурсы*

1. Журнал "Информатика и образование" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.infojournal.ru>
2. Издательский дом "Первое сентября" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.1september.ru>
3. Лаборатория дистанционного образования РАО [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ioso.ru/distant/>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Каталог учебных модулей по дисциплинам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>

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

Специальные помещения:

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (Неограниченный доступ к сети Интернет); помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Техническое обеспечение:

Компьютер, проектор, экран, доска аудиторная.

### **10. Образовательные технологии:**

В рамках дисциплины применяются традиционные технологии обучения (объяснительно-иллюстративные технологии) в сочетании с технологиями, основанными на повышении эффективности управления и организации учебного процесса, а именно компьютерные (новые информационные) технологии обучения. По видам занятий, предусмотренным учебным планом, и видам учебной деятельности, реализуемой в рамках настоящей дисциплины, компьютерные технологии обучения характеризуются следующими аспектами их применения:

<b>Вид занятия</b>	<b>Вид деятельности студента</b>	<b>Компьютерные технологии обучения (технологическое направление)</b>
Лекция	Восприятие и обработка информации (перцептивная деятельность).	1. Применение интерактивных технических средств обучения при объяснении материала. 2. Информационная поддержка учебного процесса посредством хранилищ данных, портала.
Лабораторная работа	Изменение воспринятой и запомненной информации, ее применение с учетом новых условий, либо получение новой информации (продуктивная деятельность)	1. Применение интерактивных технических средств при демонстрации применения практических (профессиональных) задач. 2. Применение программного обеспечения, необходимого для решения профессиональных.

		3. Информационная поддержка учебного процесса посредством хранилищ данных, портала. 4. Программно-аппаратное обеспечение взаимодействия субъектов учебного процесса.
--	--	---

Учитывая, что дисциплина предполагает организацию самостоятельной работы обучающихся, то наряду с указанными видами деятельности, также студентами реализуется поисковая деятельность в направлении обозначенной проблемы (проблемно-ориентированная деятельность) либо без указания направления поиска (поисковая деятельность). В этом случае в рамках дисциплины предполагается использование также информационно-образовательных ресурсов сети Интернет и баз данных источников информации вуза как одного из технологических направлений в рамках компьютерных технологий обучения.

### 11. Оценочные средства (ОС): Этап формирования компетенции

Код компетенции	Этап
ОК-3	2
ПК-11	1
СПКИ-1	2

### Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	текущий	Понятие «модель». Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы построения моделей. Виды моделей.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
2.	текущий	Основной тезис формализации. Формализация текстовой информации. Представление данных в табличной форме. Представление информации в форме графа.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
3.	текущий	Понятие «информационная модель». Виды информационных моделей.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
4.	текущий	Классификационные модели. Динамические модели.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
5.	текущий	Языковое моделирование.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
6.	текущий	Свойства моделей. Адекватность модели объекту. Количественная и качественная оценка моделей	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
7.	текущий	Понятие математической модели. Подходы к классификации математических моделей.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
8.	текущий	Дескриптивные модели.	ОК-3,

			ПК-11, СПКИ-1
9.	текущий	Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натуральным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
10.	текущий	Представление о геометрической модели.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
11.	текущий	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике.	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1
13.	промежуточный	Все разделы	ОК-3, ПК-11, СПКИ-1

**Соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате**

Коды	Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО	Совокупность оценочных заданий <i>(Даются содержательные формулировки каждого из оценочных заданий)</i>
		Задания
1	2	3
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия);</li> <li>– подготовка отчета лабораторной работы;</li> <li>– подготовка сообщения;</li> <li>– построение модели (схема, плакат).</li> </ul>
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия);</li> <li>– подготовка отчета лабораторной работы;</li> <li>– подготовка сообщения;</li> <li>– построение модели (схема, плакат).</li> </ul>
СПКИ -1	готовность к применению теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия);</li> <li>– подготовка отчета лабораторной работы;</li> <li>– подготовка сообщения;</li> <li>– построение модели (схема, плакат).</li> </ul>

## КАРТА ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр компетенции (из ФГОС)	Содержание компетенции (из ФГОС)	Вид оценочного средства	Показатели	Критерии	Шкала
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия)	способен выполнить задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия)	самостоятельно выполняет задания преподавателя в соответствии с инструкцией	0 – не выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией 1 – частично выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией 2 – выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией
		подготовка отчета лабораторной работы	содержание работы	описаны основные элементы отчета: тема, цель.	0 – отсутствуют элементы отчета 1 – частично отсутствуют элементы отчета 2 – элементы отчета описаны полностью
			выполнение заданий работы	даны полные ответы на задания работы	0 – не выполнены задания 1 – частично выполнены задания 2 – все задания выполнены полностью
		подготовка сообщения	способен анализировать и систематизировать учебный материал, аргументировано высказывать свою точку зрения, демонстрировать навыки презентации	анализирует изученный материал, выделяет наиболее значимые для раскрытия темы факты, научные положения, соблюдает логическую последовательность в	0 – не анализирует изученный материал, приводит факты 1 – частично анализирует изученный материал, опираясь на факты, научное

				изложении материала	положение 2 – анализирует изученный материал в полном объеме на основе фактов, научных положений в логической последовательности
				аргументировано отвечает на вопросы	0 – отвечает на вопросы без аргументации 1 – аргументировано отвечает на отдельные вопросы 2 – проявляет критическое мышление, аргументировано отвечает на все вопросы
				использует иллюстративные, наглядные материалы, владеет культурой речи	0 – использует иллюстративные наглядные материалы без комментариев, не владеет культурой речи 1 - использует иллюстративные наглядные материалы с комментариями, владеет культурой речи 2 - успешно использует иллюстративные наглядные материалы с комментариями, проявляет ораторское мастерство

		построение модели (схема, плакат)	способен анализировать материал, выделить объект моделирования, построить модель, представить результаты моделирования	анализирует материал, выделяет объект моделирования	0 – объект моделирования не выделен 1 - объект выделен
				строит модель и представляет результаты моделирования	0 – модель не построена 1 - модель не адекватна объекту 2- модель адекватна объекту
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия)	способен выполнить задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия)	самостоятельно выполняет задания преподавателя в соответствии с инструкцией	0 – не выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией 1 – частично выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией 2 – выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией
		подготовка отчета лабораторной работы	содержание работы	описаны основные элементы отчета: тема, цель.	0 – отсутствуют элементы отчета 1 – частично отсутствуют элементы отчета 2 – элементы отчета описаны полностью
			выполнение заданий работы	даны полные ответы на задания работы	0 – не выполнены задания

					1 – частично выполнены задания 2 – все задания выполнены полностью
		подготовка сообщения	способен анализировать и систематизировать учебный материал, аргументировано высказывать свою точку зрения, демонстрировать навыки презентации	анализирует изученный материал, выделяет наиболее значимые для раскрытия темы факты, научные положения, соблюдает логическую последовательность в изложении материала	0 – не анализирует изученный материал, приводит факты 1 – частично анализирует изученный материал, опираясь на факты, научное положение 2 – анализирует изученный материал в полном объеме на основе фактов, научных положений в логической последовательности
				аргументировано отвечает на вопросы	0 – отвечает на вопросы без аргументации 1 – аргументировано отвечает на отдельные вопросы 2 – проявляет критическое мышление, аргументировано отвечает на все вопросы
				использует иллюстративные, наглядные материалы, владеет культурой речи	0 – использует иллюстративные наглядные материалы без комментариев, не владеет культурой речи 1 - использует иллюстративные наглядные материалы с комментариями, владеет культурой речи 2 - успешно использует



					иллюстративные наглядные материалы с комментариями, проявляет ораторское мастерство
		построение модели (схема, плакат)	способен анализировать материал, выделить объект моделирования, построить модель, представить результаты моделирования	анализирует материал, выделяет объект моделирования	0 – объект моделирования не выделен 1 - объект выделен
				строит модель и представляет результаты моделирования	0 – модель не построена 1 - модель не адекватна объекту 2- модель адекватна объекту
СПКИ-1	готовность к применению теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности	выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия)	способен выполнить задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия)	самостоятельно выполняет задания преподавателя в соответствии с инструкцией	0 – не выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией 1 – частично выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией 2 – выполняет самостоятельно задания в соответствии с инструкцией
		подготовка отчета лабораторной работы	содержание работы	описаны основные элементы отчета: тема, цель.	0 – отсутствуют элементы отчета 1 – частично отсутствуют элементы

					отчета 2 – элементы отчета описаны полностью
			выполнение заданий работы	даны полные ответы на задания работы	0 – не выполнены задания 1 – частично выполнены задания 2 – все задания выполнены полностью
		подготовка сообщения	способен анализировать и систематизировать учебный материал, аргументировано высказывать свою точку зрения, демонстрировать навыки презентации	анализирует изученный материал, выделяет наиболее значимые для раскрытия темы факты, научные положения, соблюдает логическую последовательность в изложении материала	0 – не анализирует изученный материал, приводит факты 1 – частично анализирует изученный материал, опираясь на факты, научное положение 2 – анализирует изученный материал в полном объеме на основе фактов, научных положений в логической последовательности
				аргументировано отвечает на вопросы	0 – отвечает на вопросы без аргументации 1 – аргументировано отвечает на отдельные вопросы 2 – проявляет критическое мышление, аргументировано отвечает на все вопросы
				использует иллюстративные, наглядные материалы, владеет культурой речи	0 – использует иллюстративные наглядные материалы без комментариев, не владеет культурой речи 1 – использует

					иллюстративные наглядные материалы с комментариями, владеет культурой речи 2 - успешно использует иллюстративные наглядные материалы с комментариями, проявляет ораторское мастерство
		построение модели (схема, плакат)	способен анализировать материал, выделить объект моделирования, построить модель, представить результаты моделирования	анализирует материал, выделяет объект моделирования	0 – объект моделирования не выделен 1 - объект выделен
				строит модель и представляет результаты моделирования	0 – модель не построена 1 - модель не адекватна объекту 2- модель адекватна объекту

Максимальная сумма баллов по дисциплине - 64.

Компетенция считается сформированной, если количество баллов по дисциплине не менее 60% от максимально возможного.

Промежуточная аттестация – экзамен.

Оценка за экзамен выставляется как среднее арифметическое из оценок:

- максимальная сумма баллов по дисциплине
  - 2 (неудовлетворительно) – меньше 60%;
  - 3 (удовлетворительно) – больше либо равно 60% , но меньше 70%;
  - 4 (хорошо) – больше либо равно 70% , но меньше 85%;
  - 5 (отлично) – не менее 85%.
- тест по дисциплине
  - 2 (неудовлетворительно) – меньше 60%;
  - 3 (удовлетворительно) – больше либо равно 60% , но меньше 70%;
  - 4 (хорошо) – больше либо равно 70% , но меньше 85%;
  - 5 (отлично) – не менее 85%.

Самостоятельные работы включают следующие типовые задания:

- отчет о выполнении лабораторных работ (все модели должны быть описаны в соответствии с этапами компьютерного моделирования);
- подготовка сообщения;
- построение модели (схема, плакат);

#### **Тип задания «Подготовка сообщения»**

**Цель задания:** получить представление об объекте исследования.

**Технология выполнения:**

1. Используя доступные источники информации, собрать информацию по обозначенной теме.
2. Результаты работы рекомендуется оформить в виде презентации.

**Методические рекомендации и требования по выполнению задания**

Презентация должна содержать не менее 10 слайдов (1-слайд: тема и ФИО докладчика; последний слайд: список информационных источников).

При выполнении работы необходимо учитывать эстетические требования, актуальность найденной информации, полноту раскрытия вопроса.

#### **Тип задания «Построение модели (схема-плакат)»**

**Цель задания:** получить представление о структуре объекта.

**Технология выполнения:**

- Используя доступные источники информации, собрать информацию по обозначенной теме.
- Результаты работы рекомендуется оформить в виде модели (схемы, плаката).

**Методические рекомендации и требования по выполнению задания**

При представлении информации следует учитывать требования к оформлению и восприятию информации.

Построенная модель должна быть адекватна объекту исследования.

**Демонстрационный вариант оформления модели**

**«Если на планете останется только один источник пресной воды – озеро Байкал, то на сколько лет Байкал обеспечит население всего мира водой».**

Этап I: Постановка задачи.

Выделение объекта моделирования.

Объект моделирования: озеро Байкал.

Какая стоит цель?

Цель моделирования: определить количество лет, в течение которых Байкал обеспечит население всего мира водой, исследовать построенную модель.

Выделение свойств объекта (параметры модели). Представление их в табличной форме, (см. Таблицу №1).

Таблица №1. Параметры модели.

Объект	Обозначение	Параметры	Вид параметра
<u>Озеро Байкал</u>	$V$	Объём озера Байкал	Исходные данные
	$N$	Население Земли	Исходные данные
	$p$	Потребление воды в день на одного человека	Исходные данные
	$g$	Кол-во лет за которое население Земли использует воды Байкала	Результат

Этап II: Формализация.

Исходные данные:  $V \in R^+, N \in R^+, p \in R^+$ ;

Результаты:  $g \in Z^+$ .

Связь:  $V (\text{км}^3) = V * 10^9 (\text{м}^3) = V * 10^{12} (\text{дм}^3)$   
 $g = (V * 10^{12}) / N * p * 365$ .

Этап III: Построение компьютерной модели

Техническое задание (см. Таблицу №2):

Таблица №2: Тех. Задание.

	Условие на исходные данные	Действие алгоритма
	$V \in R^+ \wedge N \in R^+ \wedge p \in R^+$	Подсчёт $g$
	$V \notin R^+ \vee N \notin R^+ \vee p \notin R^+$	ДСТ

Программное обеспечение: табличный процессор MS Excel.

Внесение данных в ячейки (см. Таблицу 3)

Таблица 3

	А, В, С ...	Н	И	К, L, М...
0		$V (\text{км}^3)$	$V$	
1		$N (\text{чел.})$	$V$	
2		$p (\text{л})$	$V$	
3		$g (\text{лет})$	$= (I10 * 1000000000000) / (I11 * I12 * 365)$	

<b>6</b>		<b>Год потребления</b>	<b>Объём озера</b>	
<b>7</b>		<i>1</i>	$=I\$10*10^{12}-\$H\$11*\$H\$12*365*H17$	
<b>8</b>		$=H17+1$		

Тестирование (см. таблицу 4).

Таблица 4

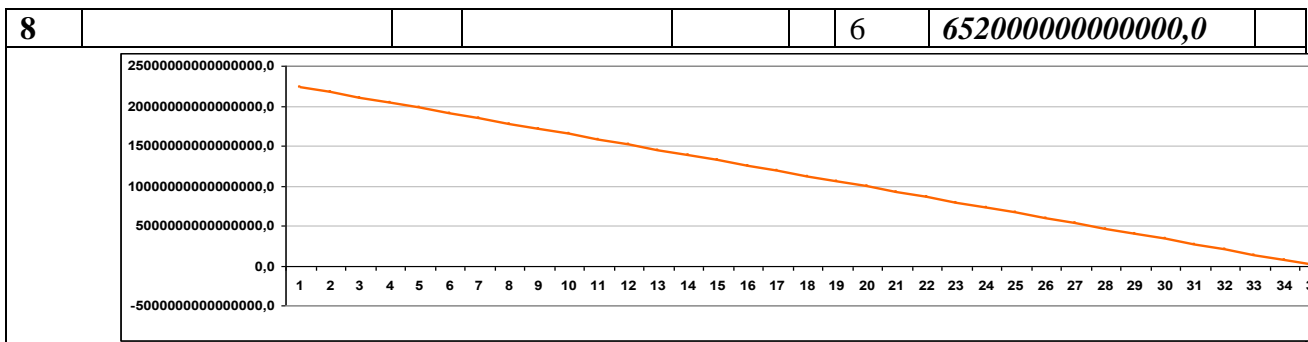
Исходные данные			Выходные данные	Другие действия
<b>V</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>g</b>	
23 000	6 000 000 000	3 00	35	
<b>-23 000</b>	6 000 000 000	3 00		ДСТ
23 000	<b>-6 000 000 000</b>	3 00		ДСТ
23 000	6 000 000 000	- <b>300</b>		ДСТ
...	...	...		...
*	6 000 000 000	3 00		ДСТ
23 000	*	3 00		ДСТ
23 000	6 000 000 000	*		ДСТ
...	...	...		...

Этап IV: Компьютерный эксперимент

Компьютерный эксперимент (см. таблицу №5)

Таблица №5

	<b>A, B, C...</b>		<b>E</b>	<b>F</b>		<b>I</b>	...
					<b>Год</b>	<b>Объём озера</b>	
<b>5</b>	Объём озера Байкал	=	23 000	(км <sup>3</sup> )		22343000000000000,0	
<b>6</b>	Население Земли	=	6 000 000 000	(чел.)		21686000000000000,0	
<b>7</b>	Потребление воды в день на человека	=	300	(л)		21029000000000000,0	
<b>8</b>	Количество лет на которые хватит	=	<b>35</b>	(лет)		...	
<b>9</b>					3	13190000000000000,0	
<b>6</b>					4	6620000000000000,0	
<b>7</b>					<b>5</b>	5000000000000,0	
						-	



Этап V: Представление результатов исследования.

**Вывод:** Построенная модель позволяет прогнозировать время использования вод Байкала с учётом потребляемости воды на 1 человека и изменения численности населения.

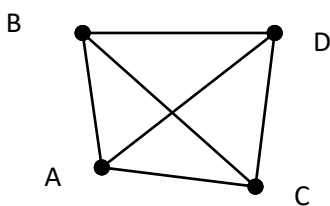
**Демонстрационные примеры теста (выбор одного из многих, ввод правильного ответа с клавиатуры)**

1. Выделите существенные, с точки зрения цели моделирования, свойства объекта.

Объект – карандаш, аспект моделирования – поведение объекта:

- a. зеленый или красный, мягкий или твердый, закругленный или шестигранный
- b. графитовый стержень, заключенный в некую оболочку
- c. письменная принадлежность
- d. письменная принадлежность с графитовым стержнем, заключенным в некую оболочку зеленого цвета
- e.

2. Модель представлена в виде графа. Вес линий задан:  $AB=11$ ,  $AC=13$ ,  $AD=17$ ,  $BC=6$ ,  $BD=9$ ,  $CD=10$ . Требуется указать кратчайший циклический маршрут из вершины A, проходящий через три других вершины. Какой тип информационной модели представлен?



- a. ACDBA, классификационная
- b. ABCDA, классификационная
- c. ACBDA, языковая
- d. ADBCA, динамическая

3. Формализация ее содержательных частей - ... книги

**4. Устраните лишнее. Математические модели классифицируют следующим образом:**

- a. Дескриптивная
- b. Информационная
- c. Многокритериальная
- d. Оптимизационная

**Вопросы для собеседования**

1. Дайте понятие модели.
2. Назовите этапы компьютерного моделирования.
3. Назовите основной тезис формализации.
4. Перечислите виды информационных моделей.
5. Перечислите виды математических моделей.
6. Назовите программное обеспечение для построения 3D- моделей. Обоснуйте свой выбор.

**Разработчики:**

доцент Иванова Е.Н

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