



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 ПИ ИГУ А.В. Семиров

“21” мая 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

*Б1.В.07 Компьютерное моделирование*

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

Направленность (профиль) подготовки *Информатика-Физика*

Квалификация (степень) выпускника - *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

**Согласовано с УМС ПИ ИГУ**

Протокол №4 от «29» апреля 2020г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № 11  
от «22» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Н. Иванова

Иркутск 2020 г.

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

- формирование готовности к успешному выполнению профессиональной деятельности,
- 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.

## II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к обязательной части блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые в школьном курсе «Информатика и ИКТ», «Алгоритмизация и программирование», «Решение профессиональных задач (практикум)»

2.3. Знания и умения, сформированные в результате изучения данной дисциплины, являются основой для профессиональной деятельности и для дальнейшего изучения дисциплин: «Методика обучения и воспитания (уровень общего образования)», «Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании».

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК 1</i> Способен выполнять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего, среднего общего образования	<i>ИДК ПК 1.1:</i> разрабатывает учебно-методическое обеспечение основных общеобразовательных программ дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного	<i>Знает:</i> принципы построения методической системы обучения дисциплинам преподаваемой предметной области, ее основных компонентов (целей, содержания, методов, форм и средств обучения); структуру учебно-методического обеспечения и требования к его публикации.

	<p>общего, среднего общего образования.</p>	<p><i>Умеет:</i>          проектировать учебно-методическое обеспечение для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования;          осуществлять отбор содержания учебного материала для составления учебно-методического обеспечения к дисциплинам преподаваемой предметной области;          адаптировать содержание учебных материалов по преподаваемой предметной области с учетом возраста учащихся.</p> <p><i>Владеет:</i>          навыками разработки учебно-методического обеспечения к дисциплинам преподаваемой предметной области</p>
	<p><b>ИДК- ПК .1.2</b>          Осуществляет урочную и внеурочную деятельность по дисциплинам предметной области знаний</p>	<p><i>Знает:</i>          формы организации урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам преподаваемой предметной области;          принципы отбора содержания учебного материала для осуществления урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам предметной области знаний.</p> <p><i>Умеет:</i>          выбирать форму проведения урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам преподаваемой предметной области знаний;          осуществлять отбор содержания учебного материала для проведения урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам преподаваемой предметной области знаний;          выбирать и применять средства обучения для проведения урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам предметной области знаний.</p> <p><i>Владеет:</i>          навыками проведения урочной и внеурочной деятельности по по дисциплинам преподаваемой предметной области знаний.</p>

<p><i>ПК 2.</i> Способен к применению теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области</p>	<p><i>ИДК-ПК 2.1</i> демонстрирует владение содержанием, методами и инструментарием преподаваемой предметной области</p>	<p><i>Знает:</i> содержание, методы и инструментарий, этапы компьютерного моделирования <i>Умеет:</i> применять методы и инструментарий при построении компьютерных моделей <i>Владеет:</i> навыками применения теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области</p>
	<p><i>ИДК-2: ПК 2.2</i> Устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области</p>	<p><i>Знает:</i> содержание разделов преподаваемой предметной области <i>Умеет:</i> устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области  <i>Владеет:</i> различными приемами и инструментарием решения учебных задач в контексте изучаемого раздела преподаваемой предметной области знаний.</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	96	96			
В том числе:	-				
Лекции	32	32			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	64	64			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	84	84			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	36	36			
<b>Контактная работа (всего)*</b>	104	104			
Общая трудоемкость	часы	216	216		
	зачетные единицы	6	6		

## 4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

### 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. 3d-моделирование

6.1. Программное обеспечение для создания 3d-моделей.

### Раздел 7. Применение моделирования в различных сферах деятельности

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

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

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Моделирование и формализация	Понятие «модель». Назначение моделей. Цели моделирования. Основные этапы построения моделей. Виды моделей.	4			2	4	8
		Основной тезис формализации. Формализация текстовой информации. Представление данных в табличной форме. Представление информации в				6	8	16

		форме графа.						
2.	Информационное моделирование	Понятие «информационная модель». Виды информационных моделей.	2			2	4	8
		Классификационные модели. Динамические модели.	4			4	8	16
		Языковое моделирование.	2			2	8	12
3.	Оценка моделей	Свойства моделей. Адекватность модели объекту. Количественная и качественная оценка моделей	2			2	8	12
4.	Математические модели. Различные подходы к классификации математических моделей	Понятие математической модели. Подходы к классификации математических моделей.	2			2	8	12
		Дескриптивные модели.	4			4	8	16
5.	Моделирование физических процессов	Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натуральным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.	4			6	8	18
6.	Программное обеспечение для создания 3d-моделей.	Программное обеспечение для создания 3d-моделей	4			14	8	26
7.	Применение моделирования в различных сферах деятельности	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике, физике.	4			20	12	36

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа предполагает поиск, обработку и представление информации в соответствии с заданием. Результаты выполнения заданий размещаются в образовательном портале ФГБОУ ВО «ИГУ» (<https://educa.isu.ru>).

1. Работа с лекционным материалом - поиск информации по проблемному вопросу, поставленному лектором. Для реализации этого вида деятельности предполагается использовать фонды библиотеки и возможности сети Internet.

2. Решение задач предполагает выполнение вычислений по условиям задач и оформление отчета по решенным задачам.

Выполнение заданий в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя необходимо, чтобы студент научился следовать инструкции для получения определенного результата. Контролем выполнения данного вида самостоятельной работы является выполненная лабораторная работа

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

Курсовая работа не предусмотрена

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

##### **а) основная литература**

##### **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 ; 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-Петербург. 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.

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

1. ЭБС «Библиотех».
2. ЭБС «Издательство «Лань».
3. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ».
4. ЭБС «Айбукс».
5. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
6. ИНФОСАЙТ.РУ – библиотека гостей, стандартов и нормативов.

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

### **Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

**Оборудование** специализированная учебная мебель

### **Технические средства обучения.**

Компьютер, проектор, экран, доска аудиторная, интерактивная доска.

### **Лицензионное и программное обеспечение**

**windows 7** (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

**windows 10** (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)

**OpenOffice** (Apache License 2.0)

**PeaZip** (GNU GPL, GNU LGPL)

**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя)



Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

**Eclipse** (Eclipse Public License)

**Code::blocks** (GNU GPL v3)

**GPSS World** (бесплатная студенческая версия)

**FireBird** (IDPL, InterBase Public License, Mozilla Public License 1.1)

**IBExpert** (Специальная лицензия для бывшего СССР (ex-USSR License))

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемная лекция, групповые дискуссии, проект, тест, мозговой штурм), развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

- выполнение задания преподавателя в соответствии с инструкцией (аудиторные занятия);
- подготовка отчета лабораторной работы.

#### КАРТА ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Вид оценочного средства	Показатели	Критерии	Шкала
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

Максимальная сумма баллов - 66

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

Промежуточная аттестация (экзамен) «удовлетворительно» – выставляется при наличии не менее 60% баллов от максимально возможных; «хорошо» - при наличии не менее 85% баллов от максимально возможных; «отлично» - при наличии не менее 90% баллов от максимально возможных.

### Демонстрационный вариант оформления модели

**При подъёме в гору заглох мотор автомобиля. Определить, что произойдёт с автомобилем: остановится он на горе или поедет?**

1) Постановка задачи.

Объект моделирования: движение по наклонной плоскости

Цель моделирования: пользуясь физическими законами движения тела под действием нескольких сил, исследовать данную ситуацию.

Состав информации представим в виде таблицы (см. Таблицу №1).

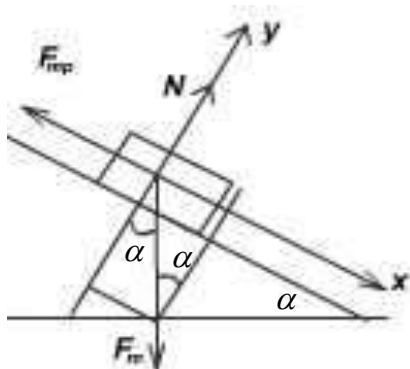
Таблица №1 Состав информации задачи.

Объект	Обозначение	Параметры	Вид параметра
<u>Движение тела под действием силы трения</u>	$\mu$	Коэффициент трения	Исходные данные
	$\alpha$	Угол наклона дороги	Исходные данные
	$F_{тр}$	Сила трения	Расчётные данные
	$N$	Сила реакции опоры	Расчётные данные
	$t = \operatorname{tg} \alpha$	Величина, равная $\operatorname{tg} \alpha$	Результат

2) Формализация

Исходные данные:  $\mu \in (0;1)$ ,  $\alpha \in (0^0;90^0)$ ;

Результаты:  $t = \begin{cases} \text{" Будет _стоять_ на _горе",} & \text{если } t = \operatorname{tg} \alpha > \mu \\ \text{" Автомобиль _поедет",} & \text{если } t = \operatorname{tg} \alpha \leq \mu \end{cases}$



Проекция сил на оси	
Ось x:	Ось y:
$(F_T)_x = m * g * \operatorname{Sin} \alpha$ ;	$(F_T)_y = -m * g * \operatorname{Cos} \alpha$ ;
$N_x = 0$ ;	$N_y = N$ ;
$(F_{TP})_x = -F_{TP}$ .	$(F_{TP})_y = 0$ .
Уравнения:	
$m * g * \operatorname{Sin} \alpha - F_{TP} = 0$	$-m * g * \operatorname{Cos} \alpha + N = 0$

$g$  – ускорение свободного падения;

$$N = m * g * \operatorname{Cos} \alpha, \text{ т.к. } F_{TP} = \mu * N \Rightarrow m * g * \operatorname{Sin} \alpha = \mu * m * g * \operatorname{Cos} \alpha \Rightarrow \operatorname{Sin} \alpha = \mu * \operatorname{Cos} \alpha \Rightarrow \mu = \operatorname{tg} \alpha.$$

3) Построение компьютерной модели

Техническое задание (см. Таблицу №2):

Таблица №2 Тех. Задание.

№	Условие на исходные данные	Действие алгоритма
1	$\alpha \in (0^0;90^0) \wedge \mu \in (0;1)$	Выводится результат

2	$\alpha \notin (0^0; 90^0) \vee \mu \notin (0; 1)$	ДСТ
---	--	-----

Программное обеспечение: табличный процессор MS Excel (Таблица №3).

Таблица №3

Условные обозначения:

√ – ввод данных.

	Г	Н	I, J, K...
10	Угол наклона дороги	$\alpha$	√
11	Коэффициент трения	$\mu$	√
13	Результат	=ЕСЛИ(TAN(H10*ПИ()/180)>H11;"ПОЕДЕТ";"ОСТАНЕТСЯ СТОЯТЬ НА ГОРЕ")	
...			
20	Угол наклона дороги	$\alpha$	0.5
21	Коэффициент трения	$\mu$	12
23	Результат	<b>«Автомобиль поедет»</b>	

Алгоритмизация (см. Таблицу №4).

Таблица №4.

Ячейка	Формула
H13	=ЕСЛИ(TAN(H10*ПИ()/180)>H11;"ПОЕДЕТ";"ОСТАНЕТСЯ СТОЯТЬ НА ГОРЕ")

Тестирование (см. Таблицу №5).

Таблица №5.

Исходные данные		Выходные данные	Другие действия
$\alpha$	$\mu$		
22	0.4	Будет стоять на горе	
18	0,5	Автомобиль поедет	
-22	0,4		ДСТ
22	-0,4		ДСТ
-18	0,5		ДСТ
18	-0,5		ДСТ
120	0,4		Ошибка
22	2		Ошибка
*	0,4		ДСТ
22	*		ДСТ

4) Компьютерный эксперимент

СМ.-но

5) Представление результатов исследования

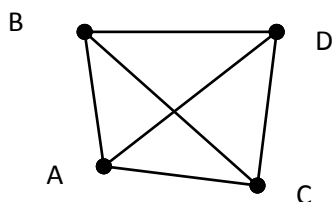
Интерпретация результатов: компьютерная модель позволяет проводить вычислительный эксперимент, вместо физического, меняя значения исходных данных.

**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

**1. Формализация ее содержательных частей - ... книги**

**2. 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... и т.д

## **8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).**

Промежуточная аттестация (экзамен) «удовлетворительно» – выставляется при наличии не менее 60% баллов от максимально возможных; «хорошо» - при наличии не менее 85% баллов от максимально возможных; «отлично» - при наличии не менее 90% баллов от максимально возможных.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», утвержденного приказом Минобрнауки РФ №125 от 22 февраля 2018г.