



**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СВЕРДЛОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЙ БЛОК

Методические указания для самостоятельной работы студентов по теме «Технология обработки числовых данных в электронных таблицах»

**«Функция $y = \sin x$ и ее применение при моделировании
медико-биологических процессов»**

**Учебная дисциплина ЕН.02 Информационные технологии в
профессиональной деятельности**

**Раздел 2. Информационные технологии в профессиональной
деятельности. Организация профессиональной деятельности с помощью
средств Microsoft Office**

СПО базовой подготовки
Очная форма обучения

специальности: 060501 Сестринское дело
060102 Акушерское дело

Екатеринбург, 2013

Целевая аудитория: студенты 2 курса медицинского колледжа.

Условия реализации: работа студентов с методическими указаниями самостоятельная, в дальнейшем обсуждение полученных результатов с преподавателем.

Цель: формировать у студентов умение моделировать медико-биологические процессы.

Уважаемый студент! После изучения в курсе «математика» темы «График функции $y = \sin x$ » для понимания того, где можно применить полученные знания в профессиональной деятельности самостоятельно рассмотри, например, процедуру моделирования биоритмов человека. Схематично процесс моделирования выглядит так:



Процесс моделирования биоритмов человека позволит тебе:

- 1) иметь представление о применении математики при изучении медико-биологических процессов;
- 2) знать алгоритм построения модели;

3) читать и анализировать графическую форму представления построенной модели.

Прежде чем приступить к выполнению заданий, ты должен знать о том, что они представлены двумя уровнями: «*обязательный*» и уровень «*по выбору*». «Обязательный» уровень позволит тебе увидеть реализацию представленной выше схемы построения модели биоритмов человека, а уровень «по выбору» поможет выйти на более высокий уровень осознанности предлагаемого материала (данный уровень необязателен к реализации). Начни работу по построению модели с обязательного уровня, реализуй все этапы, которые представлены ниже. Желаю удачи!

«ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ» УРОВЕНЬ

I этап. Постановка задачи (прочитай и осмысли)

ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ

Существует гипотеза, что жизнь человека подчиняется трем циклическим процессам, называемым биоритмами. Эти циклы описывают три стороны самочувствия человека: физическую, эмоциональную и интеллектуальную. Биоритмы характеризуют подъемы и спады нашего состояния. Считается, что «взлетам» графика, представляющего собой синусоидальную зависимость, соответствуют более благоприятные дни. Дни, в которые график переходит через ось абсцисс, считаются неблагоприятными. Не все считают эту теорию строго научной, но многие верят в нее. Более того, в некоторых странах мира в критические дни, когда ось абсцисс пересекают одновременно две или три кривые, людям профессий с повышенным уровнем риска (летчикам, каскадерам и т. п.) предоставляются выходные дни.

За точку отсчета всех трех биоритмов берется день рождения человека. Момент рождения для человека очень труден, ведь все три биоритма в этот день пересекают ось абсцисс. С точки зрения биологии это достаточно правдоподобно, ведь ребенок, появляясь на свет, меняет водную среду

обитания на воздушную. Происходит глобальная перестройка всего организма.

Физический биоритм характеризует жизненные силы человека, то есть его физическое самочувствие. Периодичность его составляет 23 дня.

Эмоциональный биоритм характеризует внутренний настрой человека, его способность эмоционального восприятия окружающего. Продолжительность периода эмоционального цикла равна 28 дням.

Третий биоритм характеризует мыслительные способности, интеллектуальное состояние человека. Цикличность его – 33 дня.

Итак, осуществи моделирование своих биоритмов от сегодняшней даты (дня отсчета).

ЦЕЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ

На основе анализа твоих биоритмов спрогнозируем неблагоприятные дни, выберем благоприятные дни для разного рода деятельности.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ

Объект моделирования – биологические ритмы студента.

Уточняющий вопрос	Ответ
Что моделируется?	Процесс изменения состояния студента
Чем характеризуется?	Датой рождения
Какое состояние исследуется?	Физическое, эмоциональное, интеллектуальное
Что известно о характере изменения состояний?	Синусоидальное изменение с периодом 23, 28 и 33 дня соответственно со дня рождения
С каким шагом исследуется синусоида?	1 день
Какой период жизни исследуется?	30 дней, начиная с текущего дня
Что надо определить?	Дни, когда синусоиды пересекают ось абсцисс

II этап. Разработка модели

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Исходными данными в поставленной задаче являются: твоя дата рождения, день отсчета построения модели биоритмов (сегодняшний день), длительность прогноза (предположим 30 последующих дней). В результате прохождения всех этапов построения модели ты получишь численную и графическую формы своих биологических ритмов (физического, эмоционального, интеллектуального).

Указанные циклы можно описать приведенными ниже выражениями, в которых переменная x – количество прожитых студентом дней:

Физический цикл	$y = \sin\left(\frac{2px}{23}\right)$
Эмоциональный цикл	$y = \sin\left(\frac{2px}{28}\right)$
Интеллектуальный цикл	$y = \sin\left(\frac{2px}{33}\right)$

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ

Открой табличный процессор Ms Excel. Составь компьютерную модель по приведенному ниже образцу. Введите в ячейки исходные данные, расчетные формулы:

	А	В	С	Д
1	БИОРИТМЫ			
2				
3	<i>Исходные данные</i>			
4	Дата рождения	Введи свою дату рождения		
5	Дата отсчета	Введи сегодняшнюю дату		
6	Длительность прогноза	30 дней		
7	<i>Результаты</i>			
8	<i>Порядковый день</i>	<i>Физическое</i>	<i>Эмоциональное</i>	<i>Интеллектуальное</i>
9	Введи формулу 1 (см. ниже)	Введи формулу 3 (см. ниже)	Введи формулу 4 (см. ниже)	Введи формулу 5 (см. ниже)
10	Введи формулу 2	Заполнить вниз,	Заполнить вниз,	Заполнить вниз,

	(см. ниже)	используя автозаполнение	используя автозаполнение	используя автозаполнение
11	Заполнить вниз, используя автозаполнение			

Ячейка	Формула	Номер формулы
A9	= \$B\$5	1
A10	= A9 + 1	2
B9	= SIN(2 * ПИ() * (A9 – \$B\$4) / 23)	3
C9	= SIN(2 * ПИ() * (A9 – \$B\$4) / 28)	4
D9	= SIN(2 * ПИ() * (A9 – \$B\$4) / 33)	5

III этап. Компьютерный эксперимент

По результатам расчетов построй общую диаграмму для трех биоритмов. Для этого в Ms Excel:

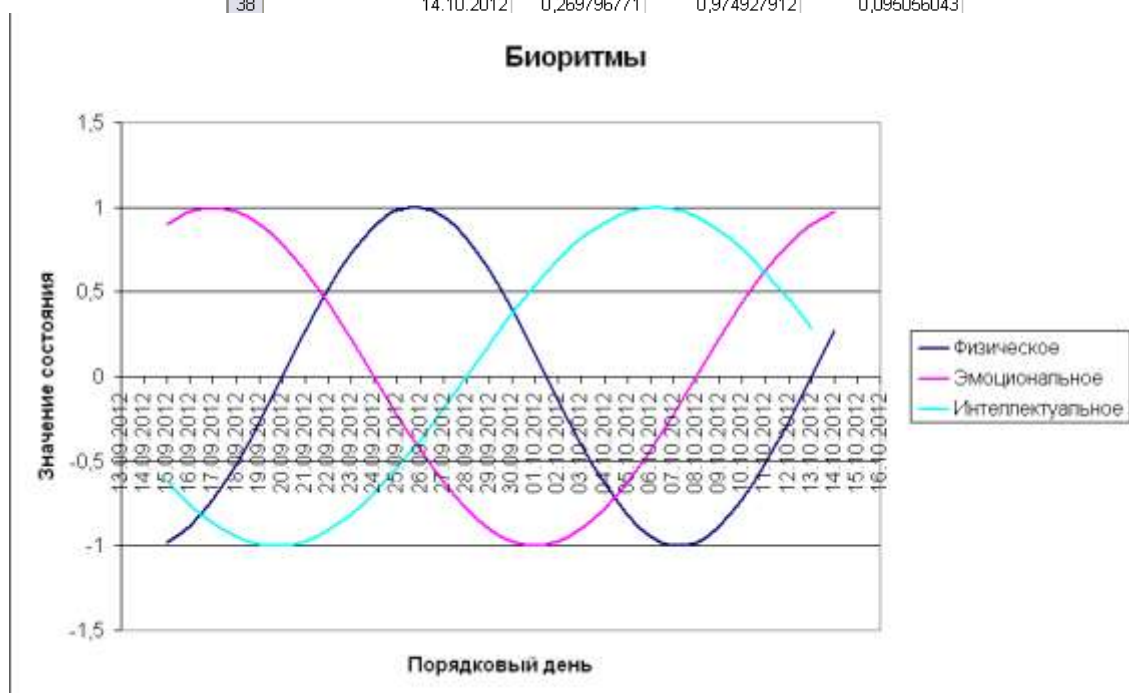
1. Нажмите **Вставка – Диаграмма**.
2. Выберите **Тип – Точечная**.
3. Нажмите **Далее**, вкладка **Ряд**.
4. Нажмите кнопку **Добавить**, задайте имя ряду 1 (физическое состояние).
5. Значения X – это числа столбца A.
6. Значения Y – числа столбца B.
7. Нажмите кнопку **Добавить**, задайте имя ряду 2 (эмоциональное состояние).
8. Значения X – это числа столбца A.
9. Значения Y – числа столбца C.
10. Нажмите кнопку **Добавить**, задайте имя ряду 3 (интеллектуальное состояние).
11. Значения X – это числа столбца A.
12. Значения Y – числа столбца D.
13. Нажмите **Далее**.

14. На вкладке **Заголовки** задайте название диаграммы (Биоритмы), подпишите координатные оси (ось X – порядковый день, ось Y – значение состояния).

15. Нажмите **Далее**, затем **Готово**.

В конечном результате ты должен получить следующее (примерный вариант):

	A	B	C	D
1	БИОРИТМЫ			
2				
3	Исходные данные			
4	Дата рождения	20.03.1995		
5	Дата отсчета	15.09.2012		
6	Длительность прогноза	30 дней		
7	Результаты			
8	Порядковый день	Физическое	Эмоциональное	Интеллектуальное
9	15.09.2012	-0,979084088	0,900968868	-0,618158986
10	16.09.2012	-0,887885218	0,974927912	-0,755749574
11	17.09.2012	-0,730835964	1	-0,866025404
12	18.09.2012	-0,51958395	0,974927912	-0,945000819
13	19.09.2012	-0,269796771	0,900968868	-0,989821442
14	20.09.2012	-8,23291E-14	0,781831482	-0,998867339
15	21.09.2012	0,269796771	0,623489802	-0,971811568
16	22.09.2012	0,51958395	0,433883739	-0,909631995
17	23.09.2012	0,730835964	0,222520934	-0,814575952
18	24.09.2012	0,887885218	3,82257E-14	-0,690079011
19	25.09.2012	0,979084088	-0,222520934	-0,540640817
20	26.09.2012	0,997668769	-0,433883739	-0,371662456
21	27.09.2012	0,942260922	-0,623489802	-0,189251244
22	28.09.2012	0,816969893	-0,781831482	1,37205E-13
23	29.09.2012	0,631087944	-0,900968868	0,189251244
24	30.09.2012	0,39840109	-0,974927912	0,371662456
25	01.10.2012	0,136166649	-1	0,540640817
26	02.10.2012	-0,136166649	-0,974927912	0,690079011
27	03.10.2012	-0,39840109	-0,900968868	0,814575952
28	04.10.2012	-0,631087944	-0,781831482	0,909631995
29	05.10.2012	-0,816969893	-0,623489802	0,971811568
30	06.10.2012	-0,942260922	-0,433883739	0,998867339
31	07.10.2012	-0,997668769	-0,222520934	0,989821442
32	08.10.2012	-0,979084088	6,46805E-14	0,945000819
33	09.10.2012	-0,887885218	0,222520934	0,866025404
34	10.10.2012	-0,730835964	0,433883739	0,755749574
35	11.10.2012	-0,51958395	0,623489802	0,618158986
36	12.10.2012	-0,269796771	0,781831482	0,458226522
37	13.10.2012	1,23483E-13	0,900968868	0,281732557
38	14.10.2012	0,269796771	0,974927912	0,095056043



IV этап. Анализ результатов моделирования

Прежде чем ты начнешь анализировать полученные результаты, вернись к пункту 1 и внимательно прочитай еще раз его содержимое. Затем попытайся ответить на следующие вопросы:

1. Проанализируй диаграмму, выбери неблагоприятные дни для сдачи зачета по физической культуре.
2. Выбери день для похода в театр, цирк, на дискотеку.
3. По кривой интеллектуального состояния выбери дни, когда ответы на занятиях будут наиболее/наименее удачными.
4. Выбери любой промежуток времени на построенной диаграмме. Определи интервалы возрастания (убывания) всех трех состояний.
5. Как ты думаешь, что будет показывать график, если сложить все три биоритма? Можно ли по такой кривой что-либо определить?

Как ты считаешь, при ответе на вопросы нужно читать только одну синусоиду, две или все три в комплексе? Зависят ли все три твои состояния друг от друга?

«УРОВЕНЬ ПО ВЫБОРУ» Совместимость людей по биоритмам

Когда у двух людей совпадают или очень близки графики по одному, двум или даже всем трем биоритмам, то можно предположить довольно высокую совместимость этих людей. Построй модель физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости тебя и твоего друга.

Внимание!

1. В построенной выше модели введи в ячейку E4 дату рождения друга.
2. Скопируй расчетные формулы физического, эмоционального и интеллектуального состояний в ячейки E9, F9, G9 соответственно. Замени в формулах **B\$4** на **E\$4**. Воспользуйся автозаполнением для определения числовых значений биоритмов друга.
3. В столбцах H, I, J проведи расчет суммарных биоритмов по формулам:

Ячейка	Формула	Номер формулы
H9	= B9 + E9	6
I9	= C9 + F9	7
J9	= D9 + G9	8

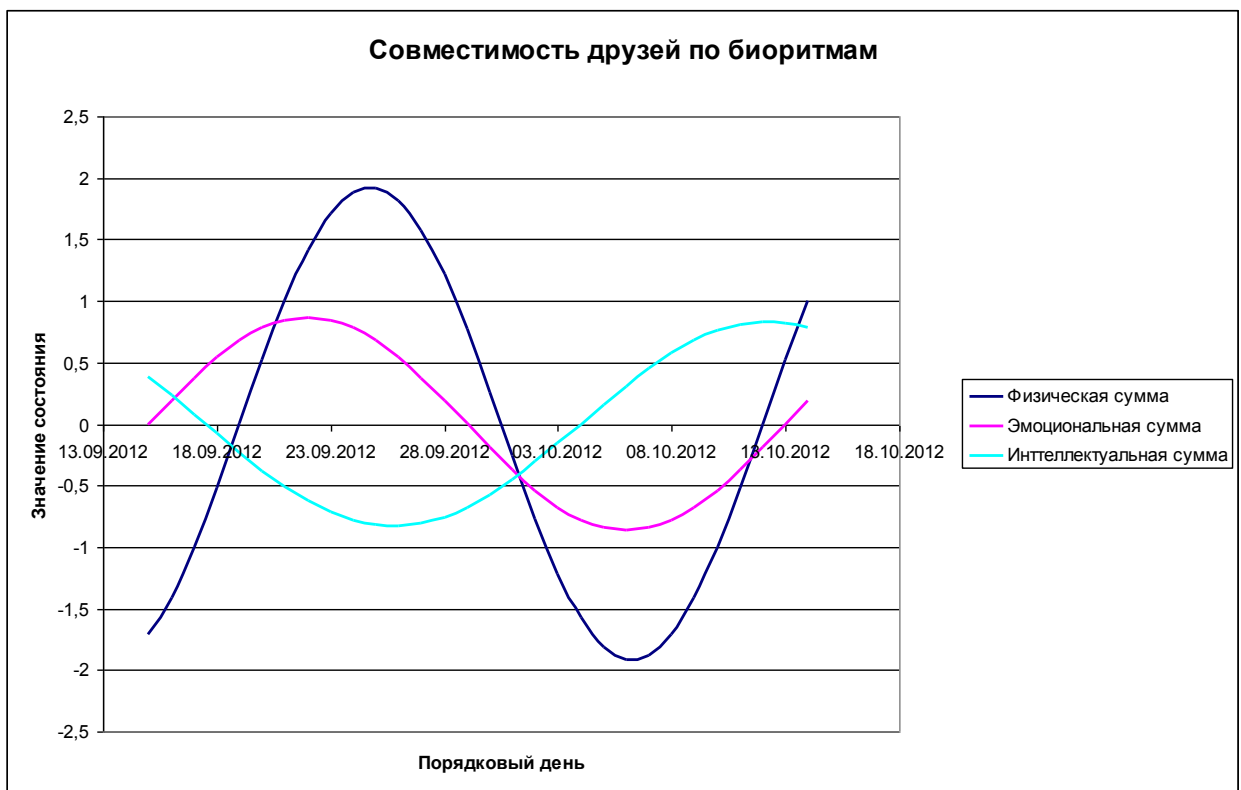
В табличной модели электронных таблиц Ms Excel:

	H	I	J
8	Физическая сумма	Эмоциональная сумма	Интеллектуальная сумма
9	Введи формулу 6	Введи формулу 7	Введи формулу 8
10	Заполни вниз, используя автозаполнение	Заполни вниз, используя автозаполнение	Заполни вниз, используя автозаполнение

4. По столбцам H, I, J построй линейную диаграмму физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости. Максимальные значения по оси y на диаграмме указывают на степень совместимости: если размер по y превышает 1,5, то вы с другом в хорошем контакте.

5. Примерный результат:

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	И	К	Л
1	Имя									
2	Имя									
3	Имя									
4	Дата рождения	20.03.1996			15.09.1994					
5	Дата приема	15.09.2012								
6	Длительность приема	30 дней								
7	Результаты									
8	Параметры									
9	15.09.2012	-0,57924628	0,30266888	-0,91915995	0,73883584	-0,56866888	0,56866730	0,70922095	-1,8785E-13	0,38078263
10	16.09.2012	-0,88788518	0,57462791	-0,75574857	-0,51862585	-0,78182148	0,58882144	-0,74074918	0,10200643	0,23467188
11	17.09.2012	-0,73883584	1	-0,88025404	-0,28878677	-0,83248682	0,54860019	-0,00853273	0,20551018	0,87882541
12	18.09.2012	-0,51862585	0,87462791	-0,94500919	-2,74459E-14	-0,40286378	0,86602504	-0,51958395	0,54104417	-0,87882541
13	19.09.2012	-0,38679677	0,88066888	-0,99921442	0,28878677	-0,22252804	0,76874657	-1,10243E-13	0,87844704	-0,23467188
14	20.09.2012	-0,23291E-14	0,78182148	-0,99987339	0,51862585	-4,48974E-14	0,61815688	0,51958395	0,78182148	-0,38078263
15	21.09.2012	0,28878677	0,83248682	-0,97181988	0,73883584	0,22252804	0,48822652	1,00883278	0,84001078	-0,51388547
16	22.09.2012	0,51862585	0,40388378	-0,90931995	0,88788518	0,40388378	0,28173267	1,40748918	0,86770747	-0,87798438
17	23.09.2012	0,73883584	0,22252804	-0,91457995	0,87882541	0,83248682	0,38606645	1,70922095	0,84001078	-0,71951988
18	24.09.2012	0,88788518	-0,82257E-14	-0,99297311	0,88788518	0,78182148	-0,88666888	1,89555388	0,78182148	-0,79513885
19	25.09.2012	0,87882541	-0,22252804	-0,54094817	0,84228682	0,88066888	-0,28117357	1,82134811	0,87844704	-0,82223274
20	26.09.2012	0,86796771	-0,40388378	-0,37195245	0,81866888	0,87462791	-0,48822652	1,51483888	0,54104417	-0,83888877
21	27.09.2012	0,94228682	-0,83248682	-0,18925124	0,85186704	1	-0,81815688	1,57348888	0,20551018	-0,88741231
22	28.09.2012	0,81866888	-0,78182148	1,27205E-13	0,38640108	0,87462791	-0,79574857	1,21517983	0,10200643	-0,79574857
23	29.09.2012	0,83188794	-0,88066888	0,18925124	0,13818884	0,58866888	-0,88662504	0,78725493	0,88878E-14	-0,87877415
24	30.09.2012	0,38640108	-0,87462791	0,27195245	0,13818884	0,78182148	-0,84860019	0,28223444	-0,18200643	-0,57333883
25	01.10.2012	0,13818884	-1	0,54094817	0,38640108	0,83248682	-0,88662144	-0,28223444	-0,20551018	-0,44818824
26	02.10.2012	-0,13818884	-0,57462791	0,89007911	-0,83186704	0,43288378	-0,88866730	-0,78725493	-0,54104417	-0,38078263
27	03.10.2012	-0,38640108	-0,88066888	0,91457995	0,81866888	0,22252804	-0,87181158	-1,21517983	-0,87844704	-0,18228818
28	04.10.2012	-0,83188794	-0,78182148	0,90931995	0,84228682	1,8955E-12	-0,88662144	-1,57348888	-0,78182148	-3,41948E-14
29	05.10.2012	-0,81866888	-0,83248682	0,97181988	0,84788518	-0,22252804	-0,81867062	-1,81483888	-0,84001078	0,18223818
30	06.10.2012	-0,84228682	-0,40388378	0,89987339	-0,87882541	-0,88066888	-0,88667011	-1,82134811	-0,88778478	0,38078263
31	07.10.2012	-0,86796771	-0,22252804	0,89921442	-0,88788518	-0,83248682	-0,54860019	-1,89555388	-0,84001078	0,44818824
32	08.10.2012	-0,87882541	0,40388378	0,94500919	-0,73883584	-0,78182148	-0,37186245	-1,70922095	-0,78182148	0,87333883
33	09.10.2012	-0,88788518	0,22252804	0,89025404	-0,51862585	-0,88066888	-0,18925124	-1,40748918	-0,87844704	0,87877415
34	10.10.2012	-0,73883584	0,40388378	0,75574857	-0,28878677	-0,28878677	7,83748E-15	-1,00883278	-0,54104417	0,79574857
35	11.10.2012	-0,51862585	0,83248682	0,81815988	-4,90072E-14	-1	0,18200643	-0,51958395	-0,20551018	0,88741231
36	12.10.2012	-0,28878677	0,78182148	0,48822652	0,28878677	-0,87462791	0,27186245	-0,61815688	-0,10200643	0,88888887
37	13.10.2012	1,20483E-13	0,88066888	0,28173267	0,51862585	-0,88066888	0,54860019	0,51958395	-0,28223444	0,82223274
38	14.10.2012	0,28878677	0,87462791	0,99509943	0,73883584	-0,78182148	0,86607011	1,00883278	0,10200643	0,79513885



6. Опиши результаты анализа модели, ориентируясь на следующие вопросы:
- что, на твой взгляд, показывают суммарные графики биоритмов, что можно по ним определить?
 - какая из трех кривых показывает вашу наилучшую/наихудшую совместимость с другом?
 - проанализировав диаграмму, выбери наиболее благоприятные дни для совместного с другом участия в командной игре, например в футбольной команде. Можно ли тебе с другом вообще выступать в соревнованиях как команда? (ответ обоснуйте)
 - выбери дни, когда вам не рекомендуется общаться, что можно ожидать в эти дни?
 - спрогнозировать результат вашего совместного разгадывания конкурсного кроссворда в указанные дни месяца, например, 10-го, 15-го и 21-го;
 - в какой области деятельности вы могли бы преуспеть в паре с другом?

Для того чтобы определить, как ты понял данную тему пройди ниже представленный тест! Свои результаты запиши на листочке, при этом укажи фамилию, группу и число

Тест

1. Какие состояния человека Вы моделировали? (правильный ответ обведи в кружок)

- а) депрессивное;
- б) интеллектуальное;
- в) физическое;
- г) радостное;
- д) неблагоприятное;
- е) эмоциональное.

2. Каков характер изменения состояния человека? (правильный ответ обведи в кружок)

- а) гиперболический;
- б) параболический;
- в) синусоидальный;
- г) экспоненциальный.

3. Сопоставьте этап моделирования и его характеристики (соедините стрелками):

<i>Этап моделирования</i>	<i>Характеристика этапа моделирования</i>
1. Постановка задачи	А. Информационная модель, компьютерная модель
2. Разработка модели	Б. Тестирование модели, эксперимент
3. Компьютерный эксперимент	В. Описание задачи, цель

	моделирования, формализация задачи
4. Анализ результатов моделирования	Г. Интерпретация полученной модели

4. Сопоставьте этап моделирования и используемые математические понятия (соедините стрелками):

<i>Этап моделирования</i>	<i>Математическое понятие</i>
1. Постановка задачи	А. Синусоида
2. Разработка модели	Б. График функции
3. Компьютерный эксперимент	В. Возрастание (убывание) функции, наибольшее (наименьшее) значение функции, нули функции
4. Анализ результатов моделирования	Г. Периодичность, ось абсцисс

5. Найдите ошибки в представленном ниже алгоритме построения модели, исправьте (или дополните) его. Конечный результат зафиксируйте на листочке.

1. Постановка задачи.
2. Цель моделирования.
3. Информационная модель.
4. Математическая модель.
5. Разработка компьютерной модели.
6. Компьютерный эксперимент.
7. Анализ результатов.

Критерии оценивания:

Отметка «отлично» выставляется в случае правильного выполнения всех пяти заданий. Отметка «хорошо» выставляется в случае выполнения любых четырех заданий либо пяти заданий с незначительными недочетами. Отметка «удовлетворительно» выставляется в случае, если выполнено не более трех заданий или четырех с незначительными недочетами. В случае выполнения 1-2 заданий или невыполнения всех – отметка «неудовлетворительно».

Рефлексия:

Сформулируй, какие проблемы возникали на каждом этапе построения модели. Попытайся определить какие темы из математики и информатики тебе нужно повторить для того, чтобы быть успешным в данном вопросе. Запиши результат и проконсультируйся с вашим преподавателем по возникающим проблемам.

Эталоны ответов:

1. б, в, е
2. в
- 3.

<i>Этап моделирования</i>	<i>Характеристика этапа моделирования</i>
1. Постановка задачи	А. Информационная модель, компьютерная модель
2. Разработка модели	Б. Тестирование модели, эксперимент
3. Компьютерный эксперимент	В. Описание задачи, цель моделирования, формализация задачи
4. Анализ результатов моделирования	Г. Интерпретация полученной модели

4.

<i>Этап моделирования</i>	<i>Математическое понятие</i>
1. Постановка задачи	А. Синусоида
2. Разработка модели	Б. График функции
3. Компьютерный эксперимент	В. Возрастание (убывание) функции, наибольшее (наименьшее) значение функции, нули функции
4. Анализ результатов моделирования	Г. Периодичность, ось абсцисс

5.

- 1) постановка задачи (описание задачи, цель моделирования);

- 2) разработка модели (информационная модель, математическая модель компьютерная модель);
- 3) компьютерный эксперимент;
- 4) анализ результатов.