


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин

01.09.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.19 Компьютерное моделирование**

1. Шифр и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки:

Математика. Информатика и информационные технологии в образовании

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы: Н.Г. Жиренко, кандидат биологических наук, доцент

7. Рекомендована: научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от 31.08.2018 г.)

8. Семестры: 9,10 (офо), 9 (зфо)

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является расширение представления студентов о моделировании как о методе научного познания, познакомить со способами построения моделей с использованием компьютера; демонстрация возможностей использования компьютерных моделей из различных областей науки в будущей профессиональной (педагогической) деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с общими принципами, методами и процедурами компьютерного моделирования;
- знакомство с различными видами информационных моделей и возможностью их реализации с помощью компьютерных средств;
- формирование навыков и умений строить модели и исследовать с помощью этих моделей параметры моделируемого объекта;
- создание условий освоения основных теоретических и практических принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов, основных законов физики, экономики, биологии, теории массового обслуживания, теории оптимизации.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы.

Компьютерное моделирование составляет неотъемлемую часть современной фундаментальной и прикладной науки, причем по важности оно приближается к традиционным экспериментальным и теоретическим методам. Моделирование физических процессов и объектов проектирования, динамики экологических и экономических систем в настоящее время в значительной мере определяет уровень развития общества. Знание основ компьютерного моделирования является важной составляющей общей информационной культуры выпускника.

Для изучения дисциплины требуется освоение курсов «Математика», «Общая и экспериментальная физика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Численные методы и исследование операций». Освоение курса «Компьютерное моделирование» необходимо для освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта».

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации этими лицами и с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	умеет: – разрабатывать учебные программы базовых и элективных курсов, <i>применять возможности метода моделирования в решении задач из различных предметных областей школьного курса;</i> – использовать при проектировании учебной деятельности обучающихся основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; владеет: – способностью к восприятию, анализу, обобщению

		информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
ПК-7	способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общелогические методы научного познания, – научные методы эмпирического и теоретического уровня исследования (<i>основы математического моделирования; основные численные методы исследования математических моделей; принципы и алгоритм разработки математических моделей процессов и явлений из различных предметных областей и реализации их на компьютере</i>); <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовать научную и учебно-исследовательскую деятельность с использованием исследовательских технологий и методов (<i>выбирать оптимальный вариант модели для решения конкретной задачи; использовать результаты моделирования для решения конкретной задачи</i>); <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации индивидуальной и совместной исследовательской деятельности обучающихся с использованием современных исследовательских технологий и методов (<i>моделирования различных процессов при помощи программных средств, применения методики интерпретации результатов моделирования процессов или явлений отдельной сферы деятельности</i>).

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах 6/216.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		9	10
Контактная работа, в том числе:	86	48	38
лекции	36	24	12
практические занятия	0	0	0
лабораторные работы	50	24	26
самостоятельная работа	94	60	34
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	–	36
Итого:	216	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		9
Контактная работа, в том числе:	16	16
лекции	6	6
практические занятия	0	0
лабораторные работы	10	10
самостоятельная работа	191	191
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 9 час.)	9	9
Итого:	216	216

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Моделирование как метод познания	Цели и задачи моделирования. Понятие «модель». Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерная модель.
1.2	Информационные модели	Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.
1.3	Математические модели	Понятие «математическая модель». Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.
1.4	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике	Разновидности математических моделей. Дескриптивные (описательные), оптимизационные, многокритериальные и игровые, имитационные модели. Геометрическое моделирование и компьютерная графика. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Системный подход в научных исследованиях.
1.5	Технология математического моделирования и ее этапы	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.
1.6	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Модели динамических систем. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции.
1.7	Моделирование детерминированных систем	Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению. Модели динамических систем. Применение методов численного интегрирования и дифференцирования для моделирования динамических процессов. Динамические системы (в физике, биологии, экологии, химии, экономике). Модели популяции.
1.8	Моделирование случайных процессов	Имитационное моделирование стохастических процессов. Статистическое моделирование. Метод статистических испытаний (Метод Монте – Карло). Моделирование стохастических систем. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Модели систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.
1.9	Учебные компьютерные модели	Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

3. Лабораторные работы		
3.1	Информационные модели	Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей.
3.2	Математические модели	Понятие «математическая модель». Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.
3.3	Математические модели в химии, биологии, экологии, экономике	Разновидности математических моделей. Deskриптивные (описательные), оптимизационные, многокритериальные игровые, имитационные модели. Геометрическое моделирование и компьютерная графика. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Системный подход в научных исследованиях.
3.4	Технология математического моделирования и ее этапы	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.
3.5	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Модели динамических систем. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции.
3.6	Моделирование детерминированных систем	Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению. Модели динамических систем. Применение методов численного интегрирования и дифференцирования для моделирования динамических процессов. Динамические системы (в физике, биологии, экологии, химии, экономике). Модели популяции.
3.7	Моделирование случайных процессов	Имитационное моделирование стохастических процессов. Статистическое моделирование. Метод статистических испытаний (Метод Монте – Карло). Моделирование стохастических систем. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Модели систем массового обслуживания. Переход детерминированных систем к хаотическому поведению.
3.8	Учебные компьютерные модели	Программные средства для моделирования предметно-коммуникативных сред (предметной области). Специфика использования компьютерного моделирования в педагогических программных средствах.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
9 семестр						
1	Введение	2	0	0	12	14
2	Моделирование как метод познания	2	0	4	12	18
3	Информационные модели	6	0	6	12	24
4	Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы	8	0	8	12	28
5	Имитационное моделирование	6	0	6	12	24
Итого в 9 семестре:		24	0	24	60	108
10 семестр						
6	Моделирование детерминированных систем.	4	0	8	10	22
7	Моделирование случайных процессов	4	0	10	12	26
8	Учебные компьютерные модели	4	0	8	12	24
Экзамен						36
Итого в 10 семестре:		12	0	26	34	108
Итого:		36	0	50	94	216

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
9 семестр						
1	Введение	0,5	0	0	2	2,5
2	Моделирование как метод познания	0,5	0	1	24	25,5
3	Информационные модели	0,5	0	1	25	26,5
4	Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы	1	0	1	28	30
5	Имитационное моделирование	1	0	2	28	31

6	Моделирование детерминированных систем.	1	0	2	28	31
7	Моделирование случайных процессов	1	0	2	28	31
8	Учебные компьютерные модели	0,5	0	1	28	29,5
	Экзамен					9
Итого:		6	0	10	191	216

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и лабораторные работы, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

Подготовка к лабораторным работам ведется на основе планов лабораторных работ, которые размещены на сайте филиала. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения конспекты лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует повторить материал лекций, ответить на контрольные вопросы, выполнить упражнения.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, анализ имитационных моделей.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, анализ имитационных моделей.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

№ п/п	Источник
1	Алексеев, Д.В. Компьютерное моделирование физических задач в Microsoft Visual Basic / Д.В. Алексеев. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 518 с. - (Библиотека студента). - ISBN 5-98003-092-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117674 (11.01.2018).
2	Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учеб. для вузов.- М.: Высшая школа, 2009

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
-------	----------

3	Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учеб. пос. для вузов.- М.: Финансы и статистика, 2004
4	Могилев А.В. и др. Информатика: учеб. пос. – М.: Академия, 2001
5	Могилев А.В. и др. Практикум по информатике: учеб. пос. – М.: Академия, 2001

в) информационные электронно-образовательные ресурсы

№ п/п	Источник
6	Боев, В.Д. Компьютерное моделирование / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. : ил.,табл., схем.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 (11.01.2018).
7	Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной технике : учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 155 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586 (11.01.2018).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Сильвашко, С.А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники: учебное пособие / С.А. Сильвашко, С.С. Фролов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 170 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 162-163.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270293 (11.01.2018).

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины

Microsoft Office Standard 2010, Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint).

Сетевые технологии:

- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.
- [Федеральный портал Российское образование](http://www.edu.ru/) – <http://www.edu.ru/>;
- Информационная система «[Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/)» <http://window.edu.ru/>;
- [Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов](http://fcior.edu.ru/) – <http://fcior.edu.ru/>;
- [Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе](https://www.lektorium.tv/) – <https://www.lektorium.tv/>;
- Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com/>;
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран), компьютерный класс (компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ и БФ).

19. Фонд оценочных средств

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся
ПК-2: способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать учебные программы базовых и элективных курсов, <i>применять возможности метода моделирования в решении задач из различных предметных областей школьного курса;</i> – использовать при проектировании учебной деятельности обучающихся основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. 	<p>Моделирование как метод познания Информационные модели. Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы. Имитационное моделирование.</p>	Комплекты заданий для лабораторных работ
	<p>Владеть:</p> <p>способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.</p>	<p>Моделирование как метод познания Информационные модели. Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы. Имитационное моделирование.</p>	Комплекты заданий для лабораторных работ
ПК-7: способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общелогические методы научного познания, – научные методы эмпирического и теоретического уровня исследования (<i>основы математического моделирования; основные численные методы исследования математических моделей; принципы и алгоритм разработки математических моделей процессов и явлений из различных предметных областей и реализации их на компьютере</i>). 	<p>Моделирование как метод познания Информационные модели. Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы.</p>	Тестовые задания

	<p>Уметь: организовать научную и учебно-исследовательскую деятельность с использованием исследовательских технологий и методов (<i>выбирать оптимальный вариант модели для решения конкретной задачи; использовать результаты моделирования для решения конкретной задачи</i>).</p>	<p>Имитационное моделирование. Моделирование как метод познания Информационные модели. Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы. Имитационное моделирование.</p>	<p>Тестовые задания</p>
	<p>Владеть: – навыками организации индивидуальной и совместной исследовательской деятельности обучающихся с использованием современных исследовательских технологий и методов (<i>моделирования различных процессов при помощи программных средств, применения методики интерпретации результатов моделирования процессов или явлений отдельной сферы деятельности</i>).</p>	<p>Моделирование как метод познания Информационные модели. Математические модели. Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике. Технология математического моделирования и ее этапы. Имитационное моделирование. Моделирование детерминированных систем. Моделирование случайных процессов. Учебные компьютерные модели.</p>	<p>Комплекты заданий для лабораторных работ</p>
<p>Промежуточная аттестация – экзамен</p>			<p>Вопросы к экзамену</p>

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом компьютерного моделирования (*основы математического моделирования; основные численные методы исследования математических моделей*);
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение применять теоретические знания для решения практических задач в области компьютерного моделирования (*выбирать оптимальный вариант модели для решения конкретной задачи; использовать результаты моделирования для решения конкретной задачи*).

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Студент свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций</i>	Повышенный уровень	Отлично
<i>Студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций</i>	Базовый уровень	Хорошо
<i>Студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций</i>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<i>Студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.</i>	–	Неудовлетворительно

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Моделирование как метод познания. Этапы становления моделирования как метода познания. Понятие «модель».

2. Системы. Модели систем.
3. Свойства систем.
4. Понятия «модель», «моделирование», свойства моделей. Классификация моделей Бешенкова С.А., Ракитиной Е.А.
5. Модели в науке.
6. Модели в технике.
7. Модели в педагогике.
8. Различные классификации моделей (Багатова Д.Ф. и др., Бешенкова С.А. и др, Мясникова, Макаровой Н.В.).
9. Информационное моделирование. Виды информационных моделей (Бешенкова С.А., Ракитиной Е.А., Гейна А.Г.). Отличие информационных моделей от натуральных и идеальных.
10. Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере. Понятие «компьютерная модель», «компьютерный эксперимент».
11. Формализация как важнейший этап моделирования. Визуализация моделей.
12. Выбор инструментальных программных средств. Системы трехмерного моделирования, графические редакторы, табличные среды, среды специализированных математических программ, среды языков программирования.
13. Классификации математических моделей. Основные принципы построения математических моделей.
14. Дескриптивные (описательные), оптимизационные, многокритериальные, игровые, имитационные модели.
15. Детерминированные, стохастические. Модели с элементами неопределенности.
16. Численный эксперимент. Его взаимосвязи с натурным экспериментом и теорией
17. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели.
18. Методы численного интегрирования и дифференцирования.
19. Модели популяции. Законы Т. Мальтуса и П.Ф. Ферхюльста.
20. Модели популяции. Модели с учетом притока популяции и миграции. Модель «Лотки – Вольтерры».
21. Моделирование свободного падения тела.
22. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту.
23. Модели теплопроводности.
24. Модель колебания математического маятника
25. Модель гравитационного взаимодействия
26. Модель взаимодействия электрических зарядов
27. Имитационное моделирование.
28. Статистическое имитационное моделирование. Метод Монте–Карло
29. Модели систем массового обслуживания.
30. Примеры вероятностных моделей.

19.3.3. Тестовые задания

1. *Моделирование* - это процесс:

1. замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
2. демонстрации моделей одежды в салоне мод;
3. неформальной постановки конкретной задачи;
4. замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
5. выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

2. *Модель* - это:

1. фантастический образ реальной действительности;
2. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
3. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;
4. описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;
5. информация о несущественных свойствах объекта.

3. С целью изучения некоего *объекта* реальной действительности можно создать:

1. одну единственную модель.
2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;
4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;
5. вопрос не имеет смысла.

4. Процесс *построения модели*, как правило, предполагает:

1. описание всех свойств исследуемого объекта;
2. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
3. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
4. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
5. выделение не более трех существенных признаков объекта.

5. *Натурное моделирование* это:

1. моделирование, при котором натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом;
2. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;
3. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
4. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;
5. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

6. *Информационной моделью* объекта *нельзя* считать:

1. описание объекта-оригинала с помощью математических формул;
2. другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;
3. совокупность данных, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала;
4. описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;
5. совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.

7. *Математическая модель* объекта - это:

1. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;

2. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
3. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
4. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
5. последовательность электрических сигналов.

8. *Математической моделью* является:

1. модель автомобиля;
2. сборник правил дорожного движения;
3. формула закона всемирного тяготения;
4. номенклатура списка товаров на складе;
5. набор предложений на естественном языке.

9. *Вербальная (текстовая) модель* объекта, явления, процесса представляет собой:

1. последовательность предложений на формализованном диалекте естественного языка, содержащих описание объекта;
2. последовательность математических формул;
3. описание структуры изучаемого объекта в терминах "элемент-свойство-отношение";
4. совокупность баз и банков данных, содержащих текстовую информацию об объекте, явлении, процессе;
5. разновидность идеальной модели, выражаемой с помощью электрических сигналов.

10. К *информационным моделям*, описывающим *организацию учебного процесса* в школе, можно отнести:

1. классный журнал;
2. расписание уроков;
3. список учащихся школы;
4. перечень школьных учебников;
5. перечень наглядных учебных пособий.

11. *Табличная информационная модель* представляет собой:

1. набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;
2. описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;
3. описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;
4. систему математических формул;
5. последовательность предложений на естественном языке.

12. Отметь ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: "*К информационному процессу поиска информации можно отнести...*":

1. непосредственное наблюдение;
2. чтение справочной литературы;
3. запрос к информационным системам;
4. построение графической модели явления;
5. прослушивание радиопередач.

13. Турист, отправляющийся в поездку, должен из заданных N подарков выбрать такие, чтобы их суммарный вес был менее 30 кг, а стоимость - наибольшей. *Информационная модель* задачи представима в виде:

1. даны два массива положительных чисел $A[1..N]$, $B[1..N]$; указать попарно различные числа $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ так, чтобы $A[i_1]+A[i_2]+A[i_3]+\dots+A[i_k]<30$, а сумма $B[i_1]+B[i_2]+B[i_3]+\dots+B[i_k]$ была бы максимальной;
2. даны два массива положительных чисел $A[1..N]$, $B[1..N]$; указать попарно различные числа $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ так, чтобы сумма $A[i_1]+A[i_2]+A[i_3]+\dots+A[i_k]=30$, а сумма $B[i_1]+B[i_2]+B[i_3]+\dots+B[i_k]$ была бы максимальной;
3. даны два массива положительных чисел $A[1..N]$, $B[1..N]$; указать попарно различные числа $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ так, чтобы сумма $A[i_1]+A[i_2]+A[i_3]+\dots+A[i_k]<30$;
4. даны два массива положительных чисел $A[1..N]$, $B[1..N]$; указать попарно различные числа $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ так, чтобы сумма $i_1+i_2+i_3+\dots+i_k<30$, а сумма $B[i_1]+B[i_2]+B[i_3]+\dots+B[i_k]$ была бы максимальной;
5. дан массив положительных чисел $B[1..N]$; указать попарно различные числа $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ так, чтобы сумма $B[i_1]+B[i_2]+B[i_3]+\dots+B[i_k]$ оказалась максимальной.

14. Карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:

1. табличные информационные модели;
2. математические модели;
3. натурные модели;
4. смешанные информационные модели;
5. иерархические информационные модели.

15. *Описание* глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных элементов следует рассматривать как:

1. натурную модель;
2. табличную модель;
3. графическую модель;
4. математическую модель;
5. сетевую модель.

16. *Описание объекта* как совокупности элементов, ранжированных по уровням таким образом, что элементы нижнего уровня входят в состав элементов более высокого уровня, называется:

1. математической моделью;
2. табличной информационной моделью;
3. сетевой информационной моделью;
4. графической информационной моделью;
5. иерархической информационной моделью.

17. В биологии *классификация* представителей животного мира представляет собой:

1. иерархическую модель;
2. табличную модель;
3. графическую модель;
4. математическую модель;
5. натурную модель.

18. *Расписание* движение поездов на табло может рассматриваться как пример:

1. натурной модели;
2. табличной модели;

3. графической модели;
4. компьютерной модели;
5. математической модели.

19. Географическую *карту* следует рассматривать, скорее всего, как:

1. математическую информационную модель;
2. вербальную информационную модель;
3. табличную информационную модель;
4. смешанную информационную модель;
5. натурную модель.

20. К числу самых первых *информационных моделей* следует отнести:

1. наскальные росписи;
2. карты поверхности Земли;
3. книги с иллюстрациями;
4. строительные чертежи и планы;
5. иконы.

21. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение:

1. "Строгих правил построения любой модели сформулировать невозможно";
2. "Никакая модель не может заменить само явление, но при решении конкретной задачи она может оказаться очень полезным инструментом";
3. "Совершенно неважно, какие объекты выбираются в качестве моделирующих - главное, чтобы с их помощью можно было бы отразить наиболее существенные черты, признаки изучаемого объекта";
4. "Все образование - это изучение тех или иных моделей, а также приемов их использования";
5. "Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект".

22. Постановка задачи→постановка цели→построение информационной модели→формализация→построение компьютерной модели решения задачи→компьютерный эксперимент и исследование→ анализ и интерпретация результата - это:

1. этапы процесса построения модели;
2. список команд исполнителю;
3. анализ существующих задач;
4. этапы компьютерного моделирования;
5. алгоритм математической задачи.

23. В качестве примера *модели поведения* можно назвать:

1. список учащихся школы;
2. план помещений;
3. правила техники безопасности в компьютерном классе;
4. план эвакуации при пожаре;
5. чертежи здания.

24. *Компьютерное имитационное моделирование* ядерного взрыва позволяет:

1. экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;

2. провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;
3. уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;
4. получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей;
5. получить достоверную информацию о влиянии ядерного взрыва на растения и животных в зоне облучения.

25. С помощью *компьютерного имитационного моделирования* можно изучать:

1. демографические процессы, протекающие в социальных системах;
2. тепловые процессы, протекающие в технических системах;
3. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;
4. процессы психологического взаимодействия учеников в классе;
5. траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

26. *Формализация* - это:

1. процесс представления информации на материальном носителе;
2. коммуникативный процесс;
3. процесс представления информации в виде некоторой формальной системы или системы счисления;
4. процесс интерпретации полученных данных;
5. поиск решения математической задачи.

27. Последовательность *этапов компьютерного моделирования*:

1. цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
2. цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
3. объект, постановка задачи, цель, модель (формальная и/или информационная), компьютерная модель, эксперимент, анализ и интерпретация результатов;
4. объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент;
5. модель, анализ, тестирование, эксперимент, программа.

28. *Индуктивное моделирование* предполагает:

1. гипотетическое описание модели;
2. решение задачи методом индукции;
3. решение задачи дедуктивным методом;
4. построение модели как частного случая глобальных законов природы;
5. описание модели для решения задачи.

29. *Дедуктивное моделирование* предполагает:

1. гипотетическое описание модели;
2. решение задачи методом индукции;
3. решение задачи дедуктивным методом;
4. построение модели как частного случая глобальных законов природы;
5. описание модели для решения задачи.

30. К *дискретной модели* можно отнести:

1. описание траектории полета кометы;
2. деятельность предприятия;

3. функционирование системы образование;
4. реализация оптовых товаров в пределах одного рынка;
5. чертежи здания.

19.3.4. Перечень заданий для лабораторных работ

ВАРИАНТ 1.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Картина с изображением пейзажа;
- б) схема метрополитена;
- в) график функции;
- г) прогноз роста численности населения;
- д) радиоуправляемая модель самолета.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- а) получения новых знаний об объекте;
- б) управления.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Дача	Определить площадь дачного участка	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Дача	Определить площадь дачного участка		

Задача №4. Дан объект: *Книга*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Тело массой m падает в воздухе с большой высоты. Сила сопротивления $F_{Tr} = A \cdot v + B \cdot v^2$. Найти зависимость скорости от времени.

Указание:

Сделайте поясняющий рисунок. Обозначьте все силы действующие на тело. Запишите II закон Ньютона в векторном виде, затем в проекциях.

$A = \eta = 6 \cdot \pi \cdot \mu \cdot R$, здесь R – радиус сечения тела (пули, шарика и т.д.), μ – динамическая вязкость среды, $B = k = 0.5 \cdot c \cdot S \cdot \rho_{среды}$, где c – безразмерный коэффициент лобового сопротивления, S – площадь сечения тела.

Сведите задачу к решению дифференциального уравнения.

ВАРИАНТ 2.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Велотренажер;
- б) макет книги;
- в) афиша;
- г) график зависимости высоты, брошенного под углом к горизонту, тела от времени;
- д) эскизы костюмов к спектаклю.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- а) построения гипотез;
- б) прогнозирования.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Праздничный стол	Передать представление о праздничном обеде родственникам из другого города	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Праздничный стол	Передать представление о праздничном обеде родственникам из другого города		

Задача №4. Дан объект: *Кабинет информатики*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. На какое расстояние за время t отойдет от остановки состав массой M , ведомый тепловозом силой тяги F ? Дайте два ответа: без учета силы трения и с учетом трения о воздух, постройте зависимости скорости от времени.

Указание:

Сделайте поясняющий рисунок. Обозначьте силы, действующие на тело. Запишите II закон Ньютона в векторном виде, затем в проекциях.

Сила трения $F_{Tr} = A \cdot v + B \cdot v^2$; где $A = \eta = 6 \cdot \pi \cdot \mu \cdot R$, здесь R – радиус сечения тела (пули, шарика и т.д.), μ – динамическая вязкость среды, $B = k = 0.5 \cdot c \cdot S \cdot \rho_{среды}$, где c – безразмерный коэффициент лобового сопротивления, S – площадь сечения тела.

Сведите задачу к решению дифференциального уравнения.

ВАРИАНТ 3.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Запись шахматной партии;
- б) модель структуры костной системы;
- в) алгоритм расчета наиболее выгодного распределения ресурсов;
- г) график функции;
- д) минимизация расходов, связанных с подготовкой специалистов.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- а) оптимизации;
- б) регистрации.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Туристический поход	Рассчитать перечень и количество необходимых продуктов питания	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Туристический поход	Рассчитать перечень и количество необходимых продуктов питания		

Задача №4. Дан объект: *Магазин «Подарки»*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Построить график зависимости скорости равномерного движения моторной лодки от мощности установленного мотора.

Указание. Из школьного курса физики известно, что мощность есть работа,

$$N = \frac{A}{t}$$

совершаемая в единицу времени, то есть $N = \frac{A}{t}$. Работа, в свою очередь, – величина, равная векторному произведению силы на перемещение, совершаемое точкой

приложения силы, или $A = \vec{F}_{TP} \cdot \vec{S}$, где F_{TP} – сила трения. При равномерном движении

$S = v \cdot t$, тогда мощность определяется как $N = \vec{F}_{TP} \cdot \vec{v}$. Так как движение равномерное,

косинус угла между силой и направлением скорости равен 0, то $N = F_{TP} \cdot v$.

Сделайте поясняющий рисунок. Обозначьте силы, действующие на тело. Запишите II закон Ньютона в векторном виде, затем в проекциях.

Сила трения $F_{TP} = A \cdot v + B \cdot v^2$, $A = \eta = 6 \cdot \pi \cdot \mu \cdot R$, радиус сечения тела (пули, шарика и т.д.), μ - динамическая вязкость среды, $B = k = 0.5 \cdot c \cdot S \cdot \rho_{среды}$, c - безразмерный коэффициент лобового сопротивления, S - площадь сечения тела.

ВАРИАНТ 4.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Скелет человека, хранящийся в кабинете биологии;
- б) глобус;
- в) сборочный чертеж изделия;
- г) система уравнений;
- д) картина с изображением пейзажа определенной местности.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- а) описания структуры объекта;
- б) представления реальных объектов.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Коллектив класса	Выяснить, кто из учащихся класса в текущем месяце будет праздновать день рождения.	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Коллектив класса	Выяснить, кто из учащихся класса в текущем месяце будет праздновать день рождения.		

Задача №4. Дан объект: *Школа*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Ракета массой M стартует с Земли. Через какое время достигнет высоты H , если ежесекундно выбрасывает продуктов сгорания массой m со скоростью u ? Траекторию движения ракеты изобразить графически.

Указание:

Сделайте поясняющий рисунок, обозначьте все силы, действующие на ракету с моменты выхода на орбиту.

Запишите II закон Ньютона, обозначьте проекции на выбранную ось.

Для решения данной задачи необходимо воспользоваться законом Всемирного

тяготения $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$, где G – гравитационная постоянная, m_1 – масса ракеты, m_2 – масса Земли, r – расстояние между телами (так как тело после выхода на орбиту поднимается на высоте H от поверхности Земли от $r = R_{\text{земли}} + H(t)$, где $R_{\text{земли}}$ – радиус Земли).

Считать в начальный момент времени $v_1 = 7.8 \text{ км/с}$ – первая космическая скорость (скорость при которой возможен выход на орбиту), $H_1 = R_{\text{земли}}$, $R_{\text{земли}}$ – радиус Земли. Остальные необходимые входные параметры укажите самостоятельно.

Сила трения при больших скоростях: $F_{\text{тр}} = B \cdot v^2$; где $B = 0.5 \cdot c \cdot S \cdot \rho_{\text{среды}}$, где c – безразмерный коэффициент лобового сопротивления (ракету считать шероховатым цилиндром $c = 1,2$), S – площадь сечения тела (в данном случае площадь основания цилиндра), плотность «космической» среды определяется $\rho = \rho_0 \cdot \exp(-\beta \cdot H(t))$, $\beta \approx 5.6 \cdot 10^{-5} \text{ м}^{-1}$, $\rho_0 = 1,225 \text{ кг/м}^3$ – плотность вблизи поверхности Земли.

Используя численные методы, найдите зависимости $v(t), H(t)$, постройте графики $v(t), H(t)$.

ВАРИАНТ 5.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Прогноз численности населения Земли;
- б) компьютерная программа, составленная на уроке информатики и позволяющая выводить текст на экран дисплея в виде бегущей строки;
- в) афиша;
- г) план выпуска продукции;
- д) «вещий» сон.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- а) имитации;
- б) прогнозирования.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Праздник последнего звонка	Представить макет оформления зала к празднованию «Последнего звонка»	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Праздник последнего звонка	Представить макет оформления зала к празднованию «Последнего звонка»		

Задача №4. Дан объект: *Праздничный стол*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Постройте график зависимости $\Delta n / (n \cdot \Delta v)$ от скорости v для кислорода при температуре T . Измените температуру. Как измениться при этом распределение?

Указание:

Из курса физики известно, число молекул газа Δn , имеющих скорости в пределах от v до $v + \Delta v$, по Максвеллу равно:

$$\Delta n = \left(\frac{M}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot T} \right)^{3/2} \cdot n \cdot e^{-\frac{M \cdot v^2}{2 \cdot R \cdot T}} \cdot 4 \cdot \pi \cdot v^2 \cdot \Delta v$$

, доля молекул имеющих скорость в этом

интервале равна $\Delta n / n$. Она зависит от величины интервала Δv .

Здесь, M – молярная масса;

R – газовая постоянная.

ВАРИАНТ 6.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- Макет застройки жилого района;
- материальная точка;
- средние показатели серии измерений;
- график зависимости высоты, брошенного под углом к горизонту, тела от времени;
- запись шахматной партии.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- отображения динамики процесса;
- представления статических изображений.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Магазин «Мир конфет»	Познакомить потребителя с ассортиментом магазина	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Магазин «Мир конфет»	Познакомить потребителя ассортиментом магазина	с	

Задача №4. Дан объект: *Скворечник*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. В момент времени $t = 0$ на клеммы цепи подается напряжение, меняющееся по закону $U = U_0 \cdot e^{-\beta t}$, где $U_0 = 100$; $\beta = 1 \text{ с}^{-1}$. Параметры цепи: $R = 100 \text{ кОм}$, $C = 1,2 \text{ мкФ}$. До какого потенциала зарядится конденсатор?

Указание:

Если бы конденсатор заряжался от источника тока с постоянным напряжением $U' = U_0$, то

$$I = \frac{dq}{dt} = \frac{U_0 - U}{R}; \quad C \frac{dU}{dt} = \frac{U_0 - U}{R};$$

получим

$$U = U_0 \cdot (1 - e^{-t/(R \cdot C)}).$$

В данной задаче подающее напряжение меняется по закону:

$$U' = U_0 \cdot e^{-\beta t}.$$

Поэтому для данного случая получим

$$I = \frac{dq}{dt} = \frac{U' - U}{R} = \frac{U_0 \cdot e^{-\beta t} - U}{R} = C \frac{dU}{dt}.$$

Если $U' \leq U$ или $U' < 0$, то $i = 0$. Тогда окончательно можно записать:

$$\frac{dU}{dt} = \begin{cases} \frac{1}{R \cdot C} \cdot (U_0 \cdot e^{-\beta t} - U) & \text{при } U_0 \cdot e^{-\beta t} > U \\ 0 & \text{при } U_0 \cdot e^{-\beta t} \leq U \end{cases}.$$

Используя численные методы, найдите зависимость $U(t)$. Результат отобразите графически.

ВАРИАНТ 7.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- Модель строения молекулы моды;
- инструкция по применению изделия;
- формула определения площади квадрата;
- картина с изображением пейзажа;
- график функции.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- получения новых знаний об объекте;

б) объяснения известных факторов.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Скворечник	Разработать чертеж для изготовления скворечника	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Скворечник	Разработать чертеж для изготовления скворечника		

Задача №4. Дан объект: *Детская сборная игрушка*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Постройте траекторию движения частицы массой m с зарядом q_1 в поле заряда q_2 в вакууме, начальное расстояние между ними l_1 начальная скорость v_0 , и направлена под углом α к оси соединяющей заряды. Заряды считать одноименные.

Указание:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{l^2},$$

Для решения задачи воспользуйтесь законом Кулона $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$, l – расстояние есть функция от времени $l(t)$.

Сделайте поясняющий рисунок, укажите все силы, действующие на заряженную частицу, запишите для неё II закон Ньютона, постройте проекцию на выбранную ось. Решение задачи сведите к решению дифференциального уравнения. Используя численные методы, найдите зависимость $x(t)$. Результат отобразите графически.

ВАРИАНТ 8.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Алгоритм решения квадратного уравнения;
- б) сборочный чертеж изделия;
- в) расписание уроков;
- г) макет скелета человека;
- д) масса атома водорода.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются:

- а) в качестве эталона;
- б) для регистрации.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Коллектив класса	Познакомить друзей из другой страны с одноклассниками	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Коллектив класса	Познакомить друзей из другой страны с одноклассниками		

Задача №4. Дан объект: *Учебный процесс в школе*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Колесо массой m , распределенной по ободу радиусом R , вращается с угловой скоростью ω на оси с жидкой смазкой и тормозится только трением, при вращении на оси с жидкой смазкой момент тормозящих сил зависит от скорости $M_{тр} = -a \cdot \omega - b \cdot \omega^3$ в оси. Коэффициент принять равными: $a = 2.8 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$, $b = 9.1 \cdot 10^{-4} \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$. Колесо останавливается, когда угловая скорость становится равной ω_1 . Найдите время и количество оборотов до остановки (ω). Постройте график зависимости для угловой скорости.

Указание:

Выполните поясняющий рисунок.

Воспользуйтесь уравнением вращательного движения

$$M = I \frac{d\omega}{dt} = -a \cdot \omega - b \cdot \omega^3$$

при этом

$$I = m \cdot R^2$$

Используя численные методы, найдите зависимость $\omega(t)$. Результат отобразите графически.

ВАРИАНТ 9.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- Модель движения планет Солнечной системы;
- макет журнала;
- оглавление книги;
- алгоритм решения уравнения;

- д) правило разбора слова по составу.
- 2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:
- а) описания поведения реального объекта;
- б) представления структуры объекта.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Учебный процесс в школе	Представить порядок проведения уроков и место их проведения	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Учебный процесс в школе	Представить порядок проведения уроков и место их проведения		

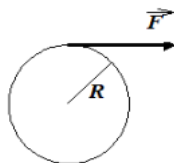
Задача №4. Дан объект: Светофор. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. С какой угловой скоростью ω вращается колесо, если к его ободу по касательной приложена постоянная сила F ? Колесо имеет массу m , распределенной по ободу радиусом R . При вращении на оси с жидкой смазкой момент тормозящих сил зависит от скорости $M_{тр} = -a \cdot \omega - b \cdot \omega^3$ в оси. Коэффициент принять равными: $a = 2.8 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$, $b = 9.1 \cdot 10^{-4} \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$. Колесо останавливается, когда угловая скорость становится равной ω_1 . Постройте график зависимости для угловой скорости.

Указание:

Поясняющий рисунок

Напишите уравнение движения



$$M = I \frac{d\omega}{dt} = F \cdot R - a \cdot \omega - b \cdot \omega^3 = 0$$

при этом F , где $M = F \cdot R$ – момент приложенной силы

$$I = m \cdot R^2$$

Используя численные методы, найдите зависимость $\omega(t)$. Результат отобразите графически.

ВАРИАНТ 10.

Задача №1. Определите,

1) какие из предложенных моделей информационные, а какие материальные?

- а) Заряд электрона;
- б) Оглавление книги;
- в) афиша;
- г) ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли;
- д) график функции.

2) какие из предложенных моделей объектов реальной действительности используются для:

- а) регистрации;
- б) использования в качестве эталона.

Задача №2. Определить существенные с точки зрения указанных целей моделирования свойства объектов:

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта
Садовый участок	Объяснить друзьям, как добраться до участка из ближайшего города	

Задача №3. По заданию 2 определите, какая информационная модель может соответствовать объекту моделирования согласно цели моделирования:

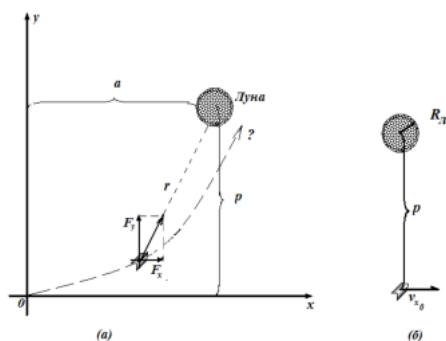
Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Информационная модель
Садовый участок	Объяснить друзьям, как добраться до участка из ближайшего города		

Задача №4. Дан объект: *Туристический поход*. Сформулируйте цель информационного моделирования, согласно цели определите вид информационной модели, выделив существенные признаки, постройте модель объекта согласно цели, используя информационные технологии (MS Word, MS Excel, графические редакторы, языки программирования и так далее).

Задача №5. Задавая в различных значения для величин p, a, v_{0x} , исследуйте вопрос о движении тела вблизи Луны. Атмосфера тормозит полет силой, равной $F = A \cdot v$, для простоты считать, что A не зависит от высоты (взять $A = 10^{-4} c^{-1}$). Постройте траектория посадки. Радиус и массу взять из таблицы в *Приложении 1*.

Указание:

Поясняющий рисунок



Запишите необходимые формулы

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2};$$

$$r^2 = (a - x)^2 + (p - y)^2.$$

по II закону Ньютона:

$$m\vec{a} = \vec{F}_{мп} + \vec{F}_{мяг}$$

Распишите эти силы в проекции на оси OX и OY:

$$F_{мяг} = G \frac{m \cdot M}{r^2},$$

$$F_{мяг X} = F_{мяг} \frac{a - x}{r},$$

$$F_{мяг Y} = F_{мяг} \frac{p - y}{r};$$

$$F_{мп} = A \cdot v + B \cdot v^2,$$

$$F_{мп X} = F_{мп} \frac{v_x}{v},$$

$$F_{мп Y} = F_{мп} \frac{v_y}{v}.$$

Используя численные методы, распишите формулы для проекций скоростей.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: фронтальных опросов, лабораторных и контрольных работ, тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.