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
20.05.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 Компьютерное моделирование

1. Код 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:

кафедра естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы: Хвостов М.Н., кандидат физико-математических наук

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 19.05.2026 протокол № 9

8. Учебный год: 2029-2030 **Семестры:** 7-8

9.Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерное моделирование» является расширение представления студентов о моделировании как о методе научного познания, ознакомление 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.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Для освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Математический анализ», «Физика», «Информационно-коммуникационные технологии», «Численные методы». Изучение данной дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин «3D-моделирование и визуализация», «Методика обучения информатике», «Системы искусственного интеллекта».

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

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПК-3.1	Демонстрирует знание основ общетеоретических и профильных дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, методических и организационно-управленческих задач.	**Знать:** - основы общетеоретических и профильных дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, методических и организационно-управленческих задач; связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием предметной области «Математика и информатика». **Уметь:** - использовать знание основ учебных дисциплин предметной области «Математика и информатика» для перевода информации с естественного языка на язык предметной

		ПК-3.2	Применяет навыки комплексного анализа и систематизации базовых научно-теоретических знаний предметной области «Математика и информатика» для решения профессиональных задач (в соответствии с профилем и уровнем обучения).	области «Математика и информатика» и обратно; применять теоретические знания в описании процессов и явлений в различных областях знания; ; использовать преимущества технологических приемов учебных дисциплин предметной области «Математика и информатика» при решении задач школьного курса. **Владеть:** - материалом учебных дисциплин предметной области «Математика и информатика» на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.
		ПК-3.3	Объясняет (интерпретирует) явления и процессы в рамках предметной области «Математика и информатика», с учетом современного уровня развития науки и возрастных особенностей обучающихся.	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. —6/216

Форма промежуточной аттестации *экзамен*

13. Трудоемкость по видам учебной работы

ОФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			семестр №7	семестр №8
Аудиторные занятия		92	54	38
в том числе:	лекции	34	22	12
	лабораторные	58	32	26
Самостоятельная работа		88	54	34
Промежуточная аттестация – экзамен		36	–	36
Итого:		216	108	108

ЗФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			семестр №7	семестр №8
Аудиторные занятия		16	10	6
в том числе:	лекции	6	4	2
	лабораторные	10	6	4
Самостоятельная работа		191	98	93
Промежуточная аттестация – экзамен		9	–	9
Итого:		216	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
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 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. Дескриптивные (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

ОФО

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
7 семестр						
1.	Моделирование как метод познания	4	0	0	8	12
2.	Информационные модели	6	0	6	10	22
3.	Математические модели	4	0	8	10	22
4.	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике	2	0	6	10	18
5.	Технология математического моделирования и ее этапы	2	0	6	8	16
6.	Имитационное моделирование	4	0	6	8	18
	Итого в 7 семестре	22	0	32	54	108
8 семестр						
7.	Моделирование детерминированных систем.	4	0	8	10	22
8.	Моделирование	4	0	10	12	26

	случайных процессов					
9.	Учебные компьютерные модели	4	0	8	12	24
	Экзамен		0			36
	Итого в 8 семестре	12	0	26	34	108
	Итого:	34	0	58	88	216

ЗФО

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
7 семестр						
1.	Моделирование как метод познания	0,5	0	0	16	16,5
2.	Информационные модели	1	0	1	16	18
3.	Математические модели	1	0	2	18	21
4.	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике	0,5	0	1	16	17,5
5.	Технология математического моделирования и ее этапы	0,5	0	1	16	17,5
6.	Имитационное моделирование	0,5	0	1	16	17,5
	Итого в 7 семестре	4	0	6	98	108
8 семестр						
7.	Моделирование детерминированных систем.	1	0	2	30	33
8.	Моделирование случайных процессов	0,5	0	1	30	31,5
9.	Учебные компьютерные модели	0,5	0	1	33	34,5
	Экзамен		0			9
	Итого в 8 семестре	2	0	4	93	108
	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 будущего 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 лабораторные работы ведется на основе планов лабораторные работы, которые размещены на сайте филиала. В ходе подготовки к практическим занятиям 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, изучить образцы решения задач, выполнить упражнения (если такие предусмотрены).
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, групповые дискуссии, 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 (14.04.2022).
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 (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
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 (14.04.2022).
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 (14.04.2022).

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 (14.04.2022).
2	Методические материалы по дисциплине

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются вводная лекция, обзорные лекции, лекции с видеорядом; лабораторные занятия.
При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/
–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
–Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru
–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Программное обеспечение:
–Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
–браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
–STDU Viewer version 1.6.2.0
–7-Zip
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. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Моделирование как метод познания	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Тест
2.	Информационные модели	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
3	Математические модели	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
4	Примеры математических моделей в химии, биологии, экологии, экономике	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
5	Технология математического моделирования и ее этапы	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
6	Имитационное моделирование	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
7	Моделирование детерминированных систем.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
8	Моделирование случайных процессов	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
9	Учебные компьютерные модели	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Комплекты заданий для лабораторных работ, тест
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов к экзамену

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

20.1.1 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 некого *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 i1,i2,i3 ,… ,ik так, чтобы A[i1]+A[i2]+A[i3]+…+A[ik]<30, а сумма B[i1]+B[i2]+B[i3]+…+B[ik] была бы максимальной;
2. даны два массива положительных чисел A[1..N], B[1..N]; указать попарно различные числа i1,i2,i3 ,… ,ik так, чтобы сумма A[i1]+A[i2]+A[i3]+…+A[ik]=30, а сумма B[i1]+B[i2]+B[i3]+…+B[ik] была бы максимальной;
3. даны два массива положительных чисел A[1..N], B[1..N]; указать попарно различные числа i1,i2,i3 ,… ,ik так, чтобы сумма A[i1]+A[i2]+A[i3]+…+A[ik]<30;
4. даны два массива положительных чисел A[1..N], B[1..N]; указать попарно различные числа i1,i2,i3 ,… ,ik так, чтобы сумма i1+i2+i3+…+ik<30, а сумма B[i1]+B[i2]+ +B[i3]+…+B[ik] была бы максимальной;

5. дан массив положительных чисел B[1..N]; указать попарно различные числа i1,i2,i3 ,… ,ik так, чтобы сумма B[i1]+B[i2]+B[i3]+…+B[ik] 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 приделах одного рынка;
5. чертежи здания.

Описание технологии проведения тестов

Тесты проводятся в письменном виде после изучения всех вопросов, включённых в тест.

Требования к выполнению теста

Тест считается выполненным (оценка «зачтено»), если правильные ответы даны не менее, чем на 70% вопросов теста. В противном случае тест считается не выполненным (оценка «не зачтено»).

Описание технологии проведения

Индивидуальное задание выдается по блокам, номер варианта задания совпадает с номером задачи и порядковым номером студента в списке учебной группы. Индивидуальное задание сдается в письменном виде по вариантам после изучения соответствующего теоретического материала.

20.1.2 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 $F_{Tp} = A \cdot v + B \cdot v^2$. 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 $F_{Tp} = A \cdot v + B \cdot v^2$ *; 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, 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.

Критерии оценки

«Отлично» – все задания выполнены правильно, приведены подробные решения заданий.

«Хорошо» – решения заданий содержат 1-2 ошибки и/или не все решения расписаны подробно.

«Удовлетворительно» – правильно выполнена половина заданий или выполнена большая часть заданий, но с некоторыми ошибками.

«Неудовлетворительно» – выполнено менее половины заданий или решение большинства заданий содержит ошибки.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

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, Мясникавой, Макаровой Н.В.).
9. Информационное моделирование. Виды информационных моделей (Бешенкова С.А., Ракитиной Е.А., Гейна А.Г.). Отличие информационных моделей от натурных 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.

Описание технологии проведения

Экзамен проводится в сроки, установленные расписанием учебно-экзаменационной сессии на соответствующий учебный семестр. Экзамен проводится в письменной форме по билетам (КИМ), утверждённым заведующим кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами университета и Филиала. Перечень вопросов к экзамену предоставляется студентам в начале изучения дисциплины.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
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.	*Повышенный уровень*	*Отлично*
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.	*Базовый уровень*	*Хорошо*
Студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	*Пороговый уровень*	*Удовлетворительно*
Студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	–	*Неудовлетворительно*

По решению преподавателя студентам могут даваться дополнительные зачетные задания, а также проводиться тестирование.

Полностью база тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, а также критерии оценки представлены в Приложении 10 «Фонд оценочных средств» к описанию основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили Математика. Информатика и информационные технологии в образовании, размещенном на сайте БФ ВГУ https://bsk.vsu.ru/sveden/education.