


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


А.Н. Тритенко
«18» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки: 44.03.05 – Педагогическое образование

Направленность (профили): Математическое образование и информатика

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: прикладной математики, компьютерных технологий и физики

Кафедра: информационных технологий и методики преподавания информатики

Вологда

2016 г.

Составители рабочей программы
Зав. кафедрой, к.п.н., доцент


(подпись)

/ Голубев О.Б./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информационных технологий и методики преподавания информатики

Протокол заседания № 9 от «16» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой
«16» 05 2016 г.


(подпись)

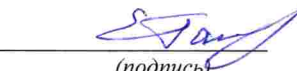
/ Голубев О.Б./

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета прикладной математики, компьютерных технологий и физики.

Протокол заседания № 9 от «18» 05 2016 г.

Председатель методической комиссии

«18» 05 2016 г.

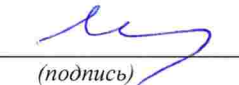

(подпись)

/ Ганичева Е.М./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой математики и методики преподавания математики

«16» 05 2016 г.


(подпись)

/ Шилова Г.Н. /

Председатель студенческого комитета
по содействию повышения качества
образования ВоГУ


(подпись)

/ Кутузова О.П. /

Представители работодателей и их
объединений (в т.ч. выпускники)

Учитель информатики
МОУ «СОШ №8 г. Вологды»


(подпись)

/ Морозова И.В./



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерное моделирование» являются:

- знакомство с важнейшими понятиями теории моделирования и основными типами моделей;
- изучение теоретических основ, приемов и методов компьютерного моделирования;
- применение компьютерного моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;
- теоретическая и практическая подготовка студентов по основам анализа и синтеза производственных, экономических, образовательных процессов, структур систем и их отдельных подсистем, систем управления, систем поддержки принятия решений;
- подготовка студентов для научной и практической деятельности в области разработки моделей сложных дискретных систем и проведения на них исследований;
- Изучение методов компьютерного моделирования и возможности применения в профессиональной области.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к вариативной части, обязательные дисциплины (Б1.В.ОД.24), изучается в 10 (А) семестре.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в рамках дисциплин: основы информатики, программирование, численные методы, программное обеспечение ЭВМ.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: web-программирование.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь: реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

владеть: естественнонаучными и математическими знаниями для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость				РГР, курсовая работа, курсовой	Форма промежуточной аттестации
	Всего	Контактная работа	СРС	Экз.		

	ЗЕТ	час.	час.			час.	час.	проект	
			Лк.	Пр.	Лаб.				
10 (А)	3	108	16		32	24	36	-	экзамен

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся или опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование темы опорной	№ п/п, наименование темы опирающейся				
	Понятие модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.	Усложненные виды моделей.	Прямые и итерационные алгоритмы.	Численный эксперимент.	Достоверность численной модели.
Понятие модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.		+	+	+	+
Усложненные виды моделей.			+	+	+
Прямые и итерационные алгоритмы.				+	+
Численный эксперимент.					+
Достоверность численной модели.					

№ темы п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	*Неделя	Трудоемкость, час	Форма текущего/промежуточного контроля
1	2	3	4	5	6	7
10 (А) семестр						
Тема 1: Понятие модели. Виды моделирования в естественных и технических науках.						
1	Знать и понимать: задачи, цель и предмет дисциплины; основные понятия. (ОК-3; ПК-1)	Лекция 1. Понятие модели.	лекция-информация	1	4	
		Лабораторная работа №1 Виды моделирования в естественных и технических науках.	занятие-практикум	1-2	6	отчет
		СРС. Изучение материала лекции 1		1-2	4	
Тема 2: Усложненные виды моделей.						
2	Знать: усложненные виды моделей. (ОК-3; ПК-1)	Лекция 2. Усложненные виды моделей.	лекция-информация	3	4	
		Лабораторная работа №2 Усложненные виды моделей	занятие-практикум	3-4	6	отчет
		СРС Изучение материала лекции 2		3-4	4	
Тема 3: Прямые и итерационные алгоритмы.						
3	Знать: основные понятия математического и имитационного моделирования,	Лекция 3. Прямые и итерационные алгоритмы.	лекция-информация	5	2	
		Лабораторная работа №3 «Прямые и итерационные алгоритмы»	занятие-практикум	5-6	6	отчет

	различные классификации моделей; основные методы моделирования случайных событий, величин, потоков событий; уметь использовать прямые и итерационные алгоритмы при решении конкретных задач. (ОК-3; ПК-1)	СРС Изучение материала лекции 3		5-6	6	
Тема 4: Численный эксперимент.						
4	Знать методы проведения численного эксперимента (метод конечных разностей) уметь: проводить численный эксперимент. (ОК-3; ПК-1)	Лекция 4. Численный эксперимент.	лекция-информация	7	2	
		Лабораторная работа №4 «Численный эксперимент»	занятие-практикум	7-8	6	отчет
		СРС Изучение материала лекции 4		7-8	4	
Тема 5: Достоверность численной модели.						
5	владеть приемами построения математических и имитационных моделей, а также методами дальнейшей реализации этих моделей с помощью компьютера. (ОК-3; ПК-	Лекция 5. Достоверность численной модели.	лекция-информация	9	4	
		Лабораторная работа №5 «Достоверность численной модели»	занятие-практикум	9	8	отчет
		СРС Изучение материала лекции 5		9	2	

1)					
ИТОГО	Общий объем дисциплины			108	
в том числе:	Контактная работа			48	
	СРС			24	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			36	экзамен

Примечание:

Основные электронные средства образовательного назначения:

<i>Электронное средство коммуникации</i>	<i>Формат материала</i>
<i>E-mail, форум, www, CD-ROM, NetMeeting, чат, Meeting room, ЛВС, ICQ, Skype и др.</i>	<i>Текст, гипертекст, аудио-, видео-, мультимедиа материал, видеоконференция, диаграммы, схемы, тренажеры, графика, формулы и др.</i>

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Место дисциплины в структуре ОПОП, этапы формирования компетенций в процессе освоения обучающимися ОПОП отражены в матрице междисциплинарных связей (п.4.2 ОПОП), в матрице компетентностно-дисциплинарных связей (п.4.3 ОПОП) и в п.2 настоящей рабочей программы дисциплины.

Перечень развиваемых в дисциплине компетенций ОК-3, ПК-1, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины представлены в предшествующих п.п. 3 и 4.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-3, ПК-1, у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по направлению подготовки и направленности (профилю) согласно сквозной программе соотнесения результатов промежуточных аттестаций обучающихся в дисциплинарном и компетентностном форматах (раздел 4.9. ОПОП).

Для процесса изучения дисциплины и проведения промежуточной аттестации описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций представлено в п.7.4 ОПОП.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена успеваемость обучающегося оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено

	большой частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Соотнесение диапазона полученных на экзамене баллов и оценки уровня сформированности компетенции для группы обучающихся и для одного обучающегося:

Диапазон баллов	Оценка
$0,0 \leq \dots < 3,0$	не соответствует(-)
$3,0 \leq \dots < 4,0$	в основном соответствует(+)
$4,0 \leq \dots \leq 5,0$	соответствует(++)

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

5.3.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и/или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
10 (А) семестр	
1.	Тема: Понятие модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Определение. Различные виды моделей. Материальная и компьютерная модель. Различные классификации моделей. Компьютерная модель и ее разновидности. Динамическая и статическая модели. Свойства моделей.
2.	Тема: Усложненные виды моделей. Модели со средоточенными и распределенными параметрами. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Этапы моделирования.
3.	Тема: Прямые и итерационные алгоритмы. Данные и методы их обработки. Этапы моделирования. Модели со средоточенными и распределенными параметрами. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели.
4.	Тема: Численный эксперимент. Взаимосвязи численного эксперимента с натуральным экспериментом и теорией. Сущность численного эксперимента. Основные этапы численного эксперимента. Тестирование. Различные формы представления результатов эксперимента.
5.	Тема: Достоверность численной модели.

Анализ и интерпретация модели. Адекватность и неадекватность модели. Достоверность численной модели. Анализ и интерпретация модели. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции. Понятие динамической системы, различные способы моделирования динамических систем.

5.3.2. Контрольные типовые задания для проведения промежуточной аттестации

5.3.2.1. Задания для проведения промежуточной аттестации соответствуют содержанию учебной дисциплины, представленному в п. 4, и определяют степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

5.3.2.3. Задания (экзаменационные билеты) промежуточной аттестации в форме экзамена могут включать:

- вопросы, требующие устного или письменного ответа;
- практические задания/ задачи, требующие практического решения и ответа в письменной форме

№ п/п	Задание
1	2
1.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Понятие модели. Различные определения (учет в определении существенных и несущественных свойств). Примеры модели. 2. Игровые модели.
2.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Классификация моделей. Стохастическая модель. 2. Этапы моделирования.
3.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Понятие графа. Примеры моделей основанных на графах. 2. Модели динамических систем. Модель популяции
4.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Основные свойства любой модели, рассказать на примере. 2. Достоверность численной модель
5.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Моделирование. Математическое и компьютерное моделирование. Примеры математических и компьютерных моделей. 2. Численный эксперимент. Различные виды численного эксперимента.
6.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Детерминированная, динамическая, статическая, статистическая модели и их примеры. 2. Прямые и итерационные алгоритмы. Адекватность модели.
7.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Классификация видов математического моделирования. 2. Использование среды Comsol при построении имитационных моделей.
8.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Различные виды распределений (равномерное, геометрическое, биномиальное, отрицательно-биномиальное, пуассоновское). 2. Метод конечных разностей . Примеры.
9.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Алгоритм моделирования случайных процессов. 2. Уравнения и дополнительные условия. Моделирование процесса колебания струны.

10.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Генерация непрерывной случайной величины методом обратной функции 2. Уравнения и дополнительные условия. Моделирование процесса теплопереноса.
11.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Генерация непрерывной случайной величины методом суперпозиции. 2. Усложненные виды моделей. Модели со средоточенными и распределенными параметрами
12.	Формируемые компетенции: ОК-3; ПК-1 1. Генерация непрерывной случайной величины методом исключения. 2. Макроэкономические и микроэкономические модели (Самуэльсона - Хикс, Клейна, АТП)

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

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Обязательная литература	
1. Могилев, А. В. Информатика: учебное пособие для вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. А. В. Могилева. - 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. - 325, [2] с. : ил.	30
2. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: курс лекций / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. – Режим доступа: biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705	ЭБС «Университетская библиотека online»
Дополнительная литература	
1. Могилев, А. В. Практикум по информатике: [учебник] / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. Е. К. Хеннера. - 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008. - 608 с.	17
2. Зенкевич, Л. А. Теория игр: учебное пособие для университетов по специальности "Математика" / Л. А. Зенкевич, Е. А. Семина. - Москва : Высшая школа. - [Б. м.]: Книжный дом "Университет", 1998. - 304 с.	22
3. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Ю. Терехов, И. Н. Тарова, Е. А. Суздальская, О. Н. Масина. – Елец: Елецкий государственный университет им И. А. Бунина, 2007. - 207 с. – Режим	ЭБС «Университетская библиотека online»

доступа: biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272333	
<p style="text-align: center;">Учебно-методическая литература</p> <p>1. Волков, В. Ю. Теория и описание программы моделирования [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. Ю. Волков. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 85 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа : biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256531</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека online»</p>

Ответственный за библиографию Шаралова Е.Е.

6.2. Информационное обеспечение

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: school-collection.edu.ru

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: window.edu.ru

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: e.lanbook.com/

4. ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: ibooks.ru

5. Znaniium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: znaniium.com

6.3 Программное обеспечение

1. Интегрированные пакеты MS Office, OpenOffice

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	Персональный компьютер	1-5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки 44.03.05 – «Педагогическое образование» и направленности (профилям) – «Математическое образование и информатика» и согласно рабочему учебному плану указанных направления подготовки и направленности (профилей).