



Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани

Факультет математики, информатики и технологии
Кафедра математики, информатики и методики их преподавания



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по работе с филиалами

Евдокимов А.А.

подпись

«31»

08

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	Математика, Информатика
Программа подготовки:	академический бакалавриат
Форма обучения:	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г. № 91, зарегистрированному в Министерстве юстиции Российской Федерации 02.03.2016 г. (регистрационный номер № 41305).

Программу составил:

Р.Г. Письменный,
доцент кафедры математики, информатики
и методики их преподавания, кандидат
физико-математических наук



Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» утверждена на заседании кафедры математики, информатики и методики их преподавания, протокол № 1 от 29 августа 2017 г.

Заведующий кафедрой математики, информатики
и методики их преподавания Шишкин А.Б.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.



Председатель УМС филиала Письменный Р.Г.

Рецензенты:

Директор МБОУ СОШ № 3 им. полководца
А. В. Суворова, г. Славянск-на-Кубани, Кириллова Т. Я.



Начальник управления образования администрации муниципального образования Брюховецкий район, кандидат биологических наук, Бурхан О.П.



Содержание

1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2 Структура и содержание дисциплины	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	6
2.2 Структура дисциплины.....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины	7
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа	9
2.3.3 Лабораторные занятия	9
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	10
3 Образовательные технологии	13
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций	13
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий	14
3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий.....	15
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....	15
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	15
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов	15
4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса.....	16
4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации	17
4.1.4 Примерные задания для практических занятий	18
4.1.5 Вопросы к коллоквиуму	20
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1 Вопросы к зачету.....	20
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)	21
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
5.1 Основная литература.....	22
5.2 Дополнительная литература.....	23
5.3 Периодические издания.....	23
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	23
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины	24
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	25
8.1 Перечень информационных технологий.....	25
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.....	25
8.3 Перечень информационных справочных систем	26
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» является обеспечение формирований профессиональной компетентности у студентов в следующих областях:

- Теории компьютерного и математического моделирования;
- Теории стохастического и имитационного моделирования;
- Методов моделирования систем массового обслуживания.

Познакомить с современной классификацией и методологией построения математических моделей, с методами анализа моделей, с конкретными численными методами решения задач на ЭВМ, показать место математического моделирования в системе наук. Приобрести дополнительные теоретические и практические знания и умения, соответствующие современному состоянию области компьютерного моделирования

1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов.

В соответствии с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- а) изложение основных классических результатов Компьютерного моделирования;
- б) воспитание информационной культуры, необходимой будущему учителю для понимания целей и задач как основного школьного курса информатики, так и школьных элективных курсов;
- в) обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;
- г) стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания и формированию необходимых знаний, умений, владений.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к вариативной части профессионального цикла (Б1.В.19). Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Алгебра», «Информатика», «Математический анализ», «Программирование», «Численные методы», «Дифференциальные уравнения». Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Компьютерное моделирование», будут использоваться в дальнейшем при освоении дисциплины, «Избранные вопросы теории и методики обучения информатике», «Избранные вопросы информатики».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	естественнонаучные и математические теоретические сведения для ориентирования в современном информационном пространстве	использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
2	ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	основные теоретические сведения о моделировании, объекте моделирования, этапах моделирования, создания и тестирования математической модели, классификации моделей, моделирования; конкретные примеры дискретных и непрерывных моделей, методики их построения и анализа; методы моделирования стохастиче-	поэтапно строить математическую модель заданного процесса; проводить анализ созданной математической модели; иметь навыки построения последовательности псевдослучайных чисел с заданным законом распределения	основными положениями классических разделов информатики, базовыми идеями и методами на примере компьютерного моделирования; логической и алгоритмической культуры, способностью понимать общую структуру информатики и ИКТ, корректно выражать и аргументировано

№ п. п.	Ин- декс ком- пе- тен- ции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			ских систем, методы генерирования последовательностей случайных чисел с заданным законом распределения; методы имитационного моделирования и классификацию имитационных моделей		обосновывать имеющиеся знания. техникой решения задач компьютерного моделирования; способностью реализовывать технологические решения в области компьютерной обработки информации
3	ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 ч.), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры, часы
		6
Контактная работа	54,2	54,2
Аудиторные занятия	50	50

Занятия лекционного типа		14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		20	20
Лабораторные занятия		16	16
Иные виды контактной работы		4,2	4,2
Контроль самостоятельной работы		4	4
Промежуточная аттестация		0,2	0,2
Самостоятельная работа		53,8	53,8
Курсовое проектирование (курсовая работа)		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		22	22
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка к устному опросу, подготовка к компьютерному тестированию)		20	20
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8
Контроль		-	-
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108
	зачетных ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	
10 семестр						
1	Основы теории моделирования	4	2	-		2
2	Моделирование стохастических систем	22	2	4	4	12
3	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	22	2	4	4	12
4	Информационные модели	4	2	-	-	2
5	Имитационное моделирование	26	4	6	4	12
6	Примеры математических моделей	25,8	2	6	4	13,8
Итого 6 семестр			14	20	16	53,8

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
10 семестр			
1	Основы теории мо	Введение в курс. Цели и задачи моделирования. Классификация моделей и моделирования. Этапы	К, Т

	делирования	компьютерного моделирования. Цикличность этапов модулирования	
2	Моделирование стохастических систем	Методы статистического моделирования. Моделирование случайных процессов. Характеристики последовательности случайных чисел. Генераторы случайных чисел. Алгоритмические генераторы псевдослучайных чисел. Проверка качества генераторов. Методы улучшения качества генераторов. Сравнительные характеристики генераторов. Методы представления случайных величин для статического моделирования. Методы получения фиксированных распределений. Метод Монте-Карло.	К, Т
3	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Понятие геометрического моделирования. Проектирование и проекции в геометрическом моделировании. Моделирование цвета, освещенности, объема и поверхности объекта. Моделирование среды.	К, Т
4	Информационные модели	Вербальные и информационные модели. Классификация информационных моделей по структуре. Классификация информационных моделей по методам обработки. Основные проблемы информационного моделирования.	К, Т
5	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Задача Эрланга и основные характеристики СМО. Классификация СМО. Уравнения Эрланга-Колмогорова. Схема гибели-размножения. Обработка данных имитационного моделирования. Стратегическое планирование. Тактическое планирование. Проверка адекватности, чувствительности, устойчивости и качества моделей. Использование корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа.	К, Т
6	Примеры математических моделей	Математические модели в физике и технике. Модель колебательной системы. Модели в технике. Кинетические и структурные модели в химии. Математические модели в биологии. Модели внутривидовой и межвидовой борьбы популяций. Имитационное моделирование в биологии. Модели в экологии, социологии и экономике	К, Т

Примечание: К – коллоквиум, Т – тестирование.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
10 семестр			
1.	Основы теории моделирования	–	–
2.	Моделирование стохастических систем	Метод статистического эксперимента Монте-Карло. Задача Буффона. Вычисление числа «Пи» методом Монте-Карло. Вычисления интеграла функции $f(x)$ на отрезке $[a,b]$ методом Монте-Карло	У, Т
3.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Алгоритмы геометрического моделирования. Элементарные преобразования точки. Композиции элементарных преобразований. Операции с точками и прямыми. Трехмерные однородные координаты и преобразования точки в пространстве. Композиции элементарных преобразований. Уравнение прямой и плоскости в пространстве. Изображения трехмерных объектов. Параллельные проекции	У, Т
4.	Информационные модели	-	
5.	Имитационное моделирование	Оценка основных характеристик имитационных моделей систем массового обслуживания (СМО). Построение уравнений для финитных вероятностей системы. Потoki событий в СМО. Имитационные модели СМО. Плотность и распределение потока. Последствие. Уравнения Колмогорова-Эрланга. Графовые модели СМО.	У, Т
6.	Примеры математических моделей	Методы построения моделей в технике и экономике. Задача линейного программирования. Транспортная задача. Задача теории игр. Целевая функция. Динамическое программирование. Модель колебательной системы.	У, Т

Примечание: У – устный опрос, Т – тестирование

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
10 семестр			
1.	Основы теории моделирования	–	–
2.	Моделирование стохастических систем	Генераторы псевдослучайных чисел. Метод Монте-Карло. Последовательности случайных чисел. Равномерно распределенные последовательности случайных чисел. Плотность распределения. Генерация последовательностей случайных чисел. Стандартные	У, Т

		средства генерации. Генератор Фон-Неймана. Смешанный и мультипликативный генераторы. Методы проверки равномерности распределения. Метод Монте-Карло проверки равномерности. Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло. Оценка погрешности вычисления определенного интеграла	
3.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Геометрическое моделирование. Проекция. Каркасная модель. Модель поверхности. Алгоритм построения геометрической фигуры тор.	У, Т
4.	Информационные модели	-	
5.	Имитационное моделирование	Метод получения нормального распределения. Использование метода интегральных преобразований для получения экспоненциального распределения. Задача Эрланга и основные характеристики СМО. Уравнения Эрланга-Колмогорова. Схема гибели-размножения.	У, Т
6.	Примеры математических моделей	Математические модели в биологии и экологии. Разработка и исследование моделей внутривидовой борьбы. Математические модели в физике и экономике Исследование колебательных процессов на основе построения и изучения поведения модели колебательной системы. Математические модели в экономике Исследование модели транспортной задачи.	У, Т

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
10 СЕМЕСТР		

1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям и лабораторным работам	1. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702 2. 3. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование : курс / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 4. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2014. - 68 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2039-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123. 5. 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 . 6. Конспекты лекций
2	Подготовка к устному опросу, тестированию	1. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702 2. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование : курс / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 3. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2014. - 68 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2039-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123. 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 . 4. Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование». 5. Конспекты лекций.
3	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	1. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702 2. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование : курс / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 3. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2014. - 68 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2039-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123 . 4. 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 . 4. Фонд оценочных средств, включающий банк тестовых заданий (в электронном виде) по дисциплине «Компьютерное моделирование». 5. Конспекты лекций.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час.
10 семестр			
1	Основы теории моделирования	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология, лекции с проблемным изложением (проблемное обучение)	2
2	Моделирование стохастических систем	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология, лекции с проблемным изложением (проблемное обучение)	2
3	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	использование средств мультимедиа (например, компьютерные классы)	2*
4	Информационные модели	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология, лекции с проблемным изложением (проблемное обучение)	2
5	Имитационное моделирование	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология, лекции с проблемным изложением (проблемное обучение)	4

		ное обучение)	
6	Примеры математических моделей	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология, лекции с проблемным изложением (проблемное обучение)	2
Итого по курсу			14
в том числе интерактивное обучение*			2

- АВТ – аудиовизуальная технология (основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации);
- РП – репродуктивная технология;
- РМГ – работа в малых группах (в парах, ротационных тройках);
- ЛПО – лекции с проблемным изложением (проблемное обучение);
- ЭБ – эвристическая беседа;
- СПО – семинары в форме дискуссий, дебатов (проблемное обучение);
- ИСМ – использование средств мультимедиа (например, компьютерные классы);
- ТПС – технология полноценного сотрудничества.

3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тематика занятий	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час.
10 семестр			
1	Основы теории моделирования	-	-
2	Моделирование стохастических систем	репродуктивная технология, работа в малых группах (в парах, ротационных тройках)	4
3.1	Компьютерная графика	использование средств мультимедиа	2*
3.2	Геометрическое моделирование	репродуктивная технология, работа в малых группах (в парах, ротационных тройках)	2
4	Информационные модели		-
5	Имитационное моделирование	репродуктивная технология, работа в малых группах (в парах, ротационных тройках)	6
6	Примеры математических моделей	использование средств мультимедиа	6*

	Итого по курсу	20
	в том числе интерактивное обучение*	8

3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий

Лабораторные работы способствуют дальнейшему закреплению знаний, формированию умений, навыков, компетенций. Все лабораторные работы в ходе изучения дисциплины выполняются за компьютером согласно индивидуальным заданиям. В ходе выполнения работы формируются файлы. Студент сохраняет файлы в соответствии с шаблоном ФамилияИО-гг-zz. расширение, где гг — номер лабораторной работы, zz — номер задания, и высылает для проверки преподавателю по электронной почте. Эти файлы представляют отчет по лабораторной работе. После проверки отчета преподавателем студент защищает его в форме собеседования в конце следующей лабораторной работы или на индивидуальных консультациях преподавателя.

№	Тематика занятий	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час.
10 семестр			
1	Основы теории моделирования	-	-
2	Моделирование стохастических систем	репродуктивная технология, работа в малых группах (в парах, ротационных тройках)	4
3.1	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	использование средств мультимедиа	2*
3.2	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	репродуктивная технология, работа в малых группах (в парах, ротационных тройках)	2
4	Информационные модели	-	-
5	Имитационное моделирование	репродуктивная технология, работа в малых группах (в парах, ротационных тройках)	4
6	Примеры математических моделей	использование средств мультимедиа	4*
Итого по курсу			16
в том числе интерактивное обучение*			6

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	2	3	4
10 семестр			
1	Основы теории моделирования	Тестирование	2

		Коллоквиум	2
2	Моделирование стохастических систем	Тестирование Устный опрос Коллоквиум	2 6 4
3	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Тестирование Устный опрос Коллоквиум	4 6 6
4	Информационные модели	Тестирование Коллоквиум	2 2
5	Имитационное моделирование	Тестирование Устный опрос Коллоквиум	2 6 6
6	Примеры математических моделей	Тестирование Устный опрос Коллоквиум	2 4 4
	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование (внутри-семестровая аттестация)	40
ВСЕГО			100

4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса

1. Цели и задачи моделирования.
2. Классификация моделей и моделирования.
3. Этапы компьютерного моделирования.
4. Цикличность этапов модулирования
5. Методы статистического моделирования.
6. Моделирование случайных процессов.
7. Характеристики последовательности случайных чисел.
8. Генераторы случайных чисел.
9. Алгоритмические генераторы псевдослучайных чисел.
10. Проверка качества генераторов.
11. Методы улучшения качества генераторов.
12. Сравнительные характеристики генераторов.
13. Методы представления случайных величин для статического моделирования.
14. Методы получения фиксированных распределений.
15. Метод Монте-Карло.
16. Понятие геометрического моделирования.
17. Проектирование и проекции в геометрическом моделировании.
18. Моделирование цвета, освещенности, объема и поверхности объекта.
19. Моделирование среды.
20. Вербальные и информационные модели.
21. Классификация информационных моделей по структуре.
22. Классификация информационных моделей по методам обработки.
23. Основные проблемы информационного моделирования.
24. Имитационные модели и системы. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования.
25. Задача Эрланга и основные характеристики СМО.
26. Классификация СМО.
27. Уравнения Эрланга-Колмогорова.
28. Схема гибели-размножения.
29. Обработка данных имитационного моделирования.

30. Стратегическое планирование.
31. Тактическое планирование.
32. Проверка адекватности, чувствительности, устойчивости и качества моделей.
33. Использование корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа.
34. Математические модели в физике и технике.
35. Модель колебательной системы.
36. Модели в технике.
37. Кинетические и структурные модели в химии.
38. Математические модели в биологии.
39. Модели внутривидовой и межвидовой борьбы популяций.
40. Имитационное моделирование в биологии.
41. Модели в экологии, социологии и экономике

4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

1. В каком из методов используется распределение «Хи-квадрат»? (один ответ)
 - 1) Пирсона
 - 2) Монте-Карло
 - 3) Колмогорова
 - 4) Гистограмм
 - 5) Смирнова
2. В каком из методов используется функция распределения? (один ответ)
 - 1) Пирсона
 - 2) Монте-Карло
 - 3) Колмогорова
 - 4) Гистограмм
3. Какой вид анализа используется для проверки зависимости между величинами? (один ответ)
 - 1) Корреляционный анализ
 - 2) Дисперсионный анализ
 - 3) Регрессионный анализ
 - 4) Анализ чувствительности
4. Какой вид анализа используется для сглаживания зависимости? (один ответ)
 - 1) Корреляционный анализ
 - 2) Дисперсионный анализ
 - 3) Регрессионный анализ
 - 4) Анализ чувствительности
5. Укажите, какой из этапов моделирования должен быть первым из перечисленных? (один ответ)
 - 1) Тактическое планирование
 - 2) Проверка адекватности
 - 3) Стратегическое планирование
 - 4) Обработка результатов моделирования
6. Укажите, какой из этапов моделирования связан с оптимизацией моделирования? (один ответ)
 - 1) Тактическое планирование
 - 2) Проверка адекватности
 - 3) Стратегическое планирование

4) Обработка результатов моделирования

7. Какие из формул используются для описания модели СМО? (один ответ)

- 1) Формулы Эрланга
- 2) Формулы Стюдента и Фишера
- 3) Формулы Бирнбаума
- 4) Формулы Вольтерра

8. Какой из потоков получается путем прореживания другого потока? (один ответ)

- 1) Поток Пальма
- 2) Регулярный поток
- 3) Поток Эрланга
- 4) Пуассоновский поток

9. Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет среднее значение сигнала
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше нуля и больше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

10. Модели созданные с использованием случайных процессов и явлений относятся к моделям ... (один ответ)

- 1) Статистического моделирования
- 2) Имитационного моделирования
- 3) Стохастического моделирования
- 4) Аналогового моделирования

11. К специализированным языкам моделирования относится ...

- 1) DYNAMO
- 2) AutoCad
- 3) Simulink
- 4) ERwin

12. Для получения экспоненциального распределения как правило используется...

- 1) Метод интегральных преобразований
- 2) Метод суммирования нескольких последовательностей
- 3) Метод гистограмм
- 4) Мультипликативный генератор

4.1.4 Примерные задания для практических занятий

Задание 1. Представить действие автомата «Поведение родителя» (пример Автомата Мили) с помощью графа и матриц. Автомат должен реагировать на оценки ребенка (варианты 2 и 5). Возможные реакции родителя (Y0 – «брать ремень», Y1 – «ругать сына», Y2 – «успокаивать сына», Y3 – «надеяться», Y4 – «радоваться», Y5 – «ликовать»). Возможны так же 4 состояния родителя S0 - «начальное», S1 – «немного расстроенное», S2 – «гневное», S3 – «радостное».

Задание 2. Рассмотреть условие задачи и свести ее к определенному виду модели. Составить математическую модель, построить граф для дискретной модели распределения потоков в трубопроводной сети с одним направлением (от входов к выходу). Сеть соединяет 12 компрессоров (вершин, обозначенных русскими буквами) трубами с различной пропускной спо-

способностью. Один из компрессоров выполняет роль входного для сети, еще один выполняет роль входного устройства.

Для создания сети выбраны следующие устройства (связанные попарно трубами):

Номер дуги (трубы)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вершина начала	А	А	А	Б	Б	Б	В	В	В	Г	Г	Г
Вершина конца	Б	В	Г	В	Д	Е	Г	Е	З	Ж	З	Л
Пропускная способность трубы	8	13	9	4	9	6	7	10	6	10	9	6
Номер дуги (трубы)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Вершина начала	Д	Е	Е	Ж	З	З	З	З	И	К	Л	Л
Вершина конца	И	И	З	Л	Ж	И	К	Л	К	М	К	М
Пропускная способность трубы	3	8	3	4	8	4	5	9	5	13	6	17

Определить начальную и конечную вершину и представить сеть в наиболее удобном для решения различных задач виде.

Задание 3. Для составленной математической сетевой модели задания 2 построить оптимальное (максимальное) распределение потоков в сети. Проверить максимальное значение потока на выполнение условий теоремы Форда-Фалкерсона.

Задание 4. Дан граф с 7 вершинами, где заданы длины ребер: $AB=7$, $AD=12$, $AM=5$, $BE=11$, $BK=9$, $BM=7$, $CM=6$, $CD=10$, $EM=5$, $EK=12$, $DM=5$, $KM=6$, $AK=6$. Найти остовое дерево сети минимальной длины, используя компьютерную модель, разработанную в среде визуального программирования Delphi.

Задание 5. Пусть задана игра с платежной матрицей 2×2 , в которой нет седловой точки. Вывести решение для смешанной стратегии в общем виде.

	B1	B2
A1	C11	C12
A2	C21	C22

Задание 6. Пусть задана игра с матрицей:

	B1	B2
A1	1,5	3
A2	2	1

Решить задачу графическим способом.

Задание 7. Рассмотреть условие задачи и свести ее к определенному виду модели В производстве использующемся спросом 2-х изделий А и В, принимают участие 3 цеха фирмы. На изготовление 1 изделия А первый цех затрачивает a_1 часов, второй цех a_2 часов, 3-й цех a_3 часов. Аналогично для изделия В тратится d_1 , d_2 , d_3 часов. На производство обоих изделий первый цех может потратить не более b_1 часов, второй b_2 , третий b_3 часов. От реализации 1 изделия А фирма получает доход C_1 , изделия В доход C_2 . Определить максимальный доход от реализации всех изделий

Исходные данные

Коэфф-ты	Значение	Коэфф-ты	Значение
a_1	10	b_1	735

a2	9	b2	765
a3	5	b3	455
d1	6	c1	8
d2	3	c2	4
d3	1		

4.1.5 Вопросы к коллоквиуму

1. Цели и задачи моделирования.
2. Классификация моделей и моделирования.
3. Этапы компьютерного моделирования.
4. Цикличность этапов модулирования
5. Методы статистического моделирования.
6. Моделирование случайных процессов.
7. Характеристики последовательности случайных чисел.
8. Генераторы случайных чисел.
9. Алгоритмические генераторы псевдослучайных чисел.
10. Проверка качества генераторов.
11. Методы улучшения качества генераторов.
12. Сравнительные характеристики генераторов.
13. Методы представления случайных величин для статического моделирования.
14. Методы получения фиксированных распределений.
15. Метод Монте-Карло.
16. Понятие геометрического моделирования.
17. Проектирование и проекции в геометрическом моделировании.
18. Моделирование цвета, освещенности, объема и поверхности объекта.
19. Моделирование среды.
20. Вербальные и информационные модели.
21. Классификация информационных моделей по структуре.
22. Классификация информационных моделей по методам обработки.
23. Основные проблемы информационного моделирования.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Вопросы к зачету

1. Цели и задачи моделирования.
2. Классификация моделей и моделирования.
3. Этапы компьютерного моделирования.
4. Цикличность этапов модулирования
5. Методы статистического моделирования.
6. Моделирование случайных процессов.
7. Характеристики последовательности случайных чисел.
8. Генераторы случайных чисел.
9. Алгоритмические генераторы псевдослучайных чисел.
10. Проверка качества генераторов.
11. Методы улучшения качества генераторов.
12. Сравнительные характеристики генераторов.
13. Методы представления случайных величин для статического моделирования.
14. Методы получения фиксированных распределений.

15. Метод Монте-Карло.
16. Понятие геометрического моделирования.
17. Проектирование и проекции в геометрическом моделировании.
18. Моделирование цвета, освещенности, объема и поверхности объекта.
19. Моделирование среды.
20. Вербальные и информационные модели.
21. Классификация информационных моделей по структуре.
22. Классификация информационных моделей по методам обработки.
23. Основные проблемы информационного моделирования.
24. Имитационные модели и системы. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования.
25. Задача Эрланга и основные характеристики СМО.
26. Классификация СМО.
27. Уравнения Эрланга-Колмогорова.
28. Схема гибели-размножения.
29. Обработка данных имитационного моделирования.
30. Стратегическое планирование.
31. Тактическое планирование.
32. Проверка адекватности, чувствительности, устойчивости и качества моделей.
33. Использование корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа.
34. Математические модели в физике и технике.
35. Модель колебательной системы.
36. Модели в технике.
37. Кинетические и структурные модели в химии.
38. Математические модели в биологии.
39. Модели внутривидовой и межвидовой борьбы популяций.
40. Имитационное моделирование в биологии.
41. Модели в экологии, социологии и экономике

4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)

Зачет проводится в устной форме. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения зачета устанавливается нормами времени. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценивания.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала в сфере профессиональной деятельности, освоившему основную литературу и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой, студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании и использовании учебно-программного материала. Также оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением практических заданий и учебных (контрольных) нормативов на контрольных работах, зачетах, предусмотренных программой, студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении контрольных нормативов.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, не может точно выполнять тестовые задания, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания на практике.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702>
2. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование : курс / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705>
3. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2014. - 68 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2039-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123>.
4. 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> .

5.2 Дополнительная литература

1. Цисарь, И.Ф. Компьютерное моделирование экономики / И.Ф. Цисарь, В.Г. Нейман. - Москва : Диалог-МИФИ, 2008. - 382 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 378. - ISBN 978-5-86404-219-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89079>
2. Губина, Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» : учебное пособие / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова ; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. - 155 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142>
3. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий : лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Г.В. Шагрова, М.Г. Романенко и др. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 241 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458081>.
4. Губарь, Ю.В. Введение в математическое моделирование / Ю.В. Губарь ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 153 с. : табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233992>

5.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=344860.
2. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=330573.
3. Квант : [полнотекстовый архив номеров за период: 1970-2010 гг.]. - URL: <http://www.kvant.info/old.htm>.
4. Математические труды. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>
5. Continuum. Математика. Информатика. Образование. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=58830>.
6. Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – URL: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=61039.

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.
5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.
7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.
10. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
11. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Компьютерное моделирование» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приве-

денными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к зачету рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, решить соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д. При подготовке к коллоквиумам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к коллоквиуму и контрольной работе можно получить на очередной консультации.

Ряд тем и вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, коллоквиумах и во время зачета. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Компьютерное моделирование» на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме практических работ. Контроль над выполнением и оценка практических работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины проводится в компьютерном классе, оснащенном персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome »
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice»
5. Программа файловый архиватор «7-zip»
6. Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander»
7. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Mozilla Firefox»

8.3 Перечень информационных справочных систем

1. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.
3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [база данных Российского индекса научного цитирования] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
4. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
5. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.
6. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
5	Текущий контроль (текущая аттестация)	Учебная аудитория для проведения текущего контроля, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
6	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета. Читальный зал библиотеки филиала.