



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани
Факультет математики, информатики, биологии и технологии
Кафедра математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с факультетами

 А. А. Звездов

«31» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.03 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Математика, Информатика

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

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) утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2018 № 50358.

Программу составил:

Маслак А.А.,
профессор кафедры математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор



Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» утверждена на заседании кафедры математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин
протокол № 10 от 03.05.2024 г.

Зав. кафедрой математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических
дисциплин Радченко С. А.,



Утверждена на заседании учебно-методического совета филиала,
протокол № 09 от 16.05.2024 г.

Председатель УМС филиала Поздняков С. А.



Шестак Э.А., директор МАОУ СОШ № 17 им. Героя
Советского Союза генерал-майора В.В. Колесника
г. Славянска-на-Кубани МО Славянский район



Шишкин А.Б., профессор каф. МИЕНиОД,
КубГУ филиал в г.Славянске-на-Кубани

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.....	6
2.3 Содержание разделов дисциплины	7
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа	8
2.3.3 Лабораторные занятия	9
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	11
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.....	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.....	14
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....	15
4.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации.....	15
4.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций	16
4.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	16
4.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации.....	28
5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий	29
5.1 Учебная литература.....	29
5.2 Периодические издания	30
5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	31
5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС).....	31
5.3.2. Профессиональные базы данных.....	31
5.3.3. Информационные справочные системы	31
5.3.4. Ресурсы свободного доступа.....	31
5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:..	32
6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	32
6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся	32
6.2 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов	34
6.3 Организация процедуры промежуточной аттестации	34
7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине.....	35

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» является:

- формирование систематических знаний о современных методах компьютерного моделирования, их месте и роли в системе наук;
- расширение и углубление понятий математики, информатики;
- развитие абстрактного мышления, методов моделирования, алгоритмической культуры и общей математической и информационной культуры.

1.2 Задачи дисциплины

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ПК-2 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса.

ПК-3 Способен организовать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

– стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов компьютерного моделирования;

– расширение систематизированных знаний в области математики и информатики для обеспечения возможности применять предметные знания при реализации образовательного процесса;

– обеспечение условий для активизации познавательной и исследовательской деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов компьютерного моделирования в ходе решения практических задач профессиональной деятельности в сфере образования, опыта поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к модулю Б1.О.18 Предметный модуль по профилю «Информатика» из обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Она изучается после дисциплины «Программирование». Для ее освоения студенты также используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения основных математических курсов: «Математический анализ» «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математическая логика», «Дискретная математика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения учебных дисциплин: «Теоретические основы информатики», «Информационные системы», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Основы искусственного интеллекта», а также курсов по выбору студентов, содержание которых связано с готовностью студента углубить свои знания в области современной математики и 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:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ПК-2 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса.

ПК-3 Способен организовать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа
	умеет собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области
	владеет навыками исследования профессиональных проблем с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
ИУК-1.2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	демонстрирует достаточный уровень оценочных суждений при разборе проблемных профессиональных ситуаций
	умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий
	владеет навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения
ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.	
ИОПК-7.1. Понимает основные аспекты взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	знает закономерности формирования и развития детско-взрослых сообществ, их социально-психологические особенности и закономерности развития детских и подростковых сообществ
	умеет обоснованно выбирать и реализовывать формы, методы и средства взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
	техниками и приемами взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
ИОПК-7.2. Применяет методы взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	знает психолого-педагогические закономерности, принципы, особенности, этические и правовые нормы взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
	умеет предупреждать и продуктивно разрешать межличностные конфликты
	владеет приемами предупреждения и продуктивного разрешения межличностных конфликтов
ПК-2 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса.	
ИПК 2.1 Владеет предметным содержанием в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	знает перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса (примерные программы, основные учебники по предмету); теорию и технологии учета возрастных особенностей студентов
	умеет критически анализировать учебные материалы предметной области с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования с учетом возрастных особенностей обучающихся
	владеет навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с возрастными особенностями целевой аудитории
ИПК 2.2 Выбирает вариативное содержание предмета с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	знает приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования примерных образовательных программ по учебному предмету
	умеет конструировать содержание обучения в соответствии с уровнем развития научного знания и формой обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
	владеет навыками разработки рабочих программ по предмету на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечения ее реализации в соответствии с выбранной формой обучения

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Контактная работа, в том числе:	42,3	42,3
Аудиторные занятия (всего) :	42	42
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	26	26
Лабораторные занятия	12	12
Иная контактная работа:	0,3	0,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	65,7	65,7
В том числе:		
Курсовая работа (подготовка и написание)	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	30	30
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) и домашних заданий	25	25
Подготовка к текущему контролю	10,7	10,7
Контроль :	-	-
Подготовка к зачету	-	-
Общая трудоемкость	час.	108
	В том числе контактная работа	42,3
	зачетных ед.	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			СРС
			ЛК	ПЗ	ЛР	
1	Методы и средства компьютерного моделирования	54	8	10	6	30
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	49,8	6	16	6	21,8
ИТОГО по разделам дисциплины		103,8	14	26	12	51,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-

Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	15,2
Подготовка к экзамену(контроль)	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость по дисциплине	108	14	26	12	66

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Методы и средства компьютерного моделирования	Лекция № 1. Введение в учебную дисциплину. Понятие модели и моделирования, классификация методов моделирования и свойства моделей. Лекция № 2. Объект и его модель. Проблема адекватности. Классификация моделей Лекция № 3. Основные этапы моделирования. Метод Монте-Карло и его применение. Методы статистического моделирования. Лекция № 4. Понятие о методах планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент, планы с расщепленными делянками. Рандомизация и генерирование случайных чисел.	Т
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	Лекция № 5. Модель представления данных в классической теории тестирования. Лекция № 6. Модель представления данных в теории латентных переменных. Сравнение классической теории тестирования и теории латентных переменных. Лекция № 7. Анализ моделей Раша, двухпараметрической и трехпараметрической моделей Бирнбаума.	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Методы и средства компьютерного моделирования Примеры построения и использования компьютерных моделей.	Практические занятия № 1–2. Выполнение исследовательского проекта «Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от диапазона варьирования объектов и индикаторов». Выбор откликов, факторов, методов генерирования и статистического анализа. Подготовка результатов исследования в виде статьи. Практические занятия № 3–4. Выполнение исследовательского проекта «Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от числа ошибочных ответов». Выбор откликов, факторов, методов генерирования и статистического анализа. Подготовка результатов исследования в виде статьи. Практические занятия № 5–6.	ППР, ДЗ

	<p>Выполнение исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения УК-1». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета.</p> <p>Практические занятия № 7–8.</p> <p>Выполнение исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения ОПК-7». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета.</p> <p>Практические занятия № 9-10.</p> <p>Выполнение исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения ПК-2». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета.</p> <p>Практические занятия № 11-13.</p> <p>Выполнение исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения ПК-3». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета..</p>	
--	--	--

Примечание: ППР – письменная проверочная работа, ДЗ – домашнее задание.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Методы и средства компьютерного моделирования Примеры построения и использования компьютерных моделей	<p>Лабораторная работа № 1. Планирование исследовательского проекта «Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от диапазона варьирования объектов и индикаторов». Выбор откликов, факторов, методов генерирования и статистического анализа. Подготовка отчета.</p> <p>Лабораторная работа № 2. Планирование исследовательского проекта «Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от числа ошибочных ответов». Выбор откликов, факторов, методов генерирования данных и статистического анализа. Подготовка отчета.</p> <p>Лабораторная работа № 3. Планирование исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения УК-1». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета.</p> <p>Лабораторная работа № 4. Планирование исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения ОПК-7». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Планирование исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения ПК-2». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов,</p>	Защита работы

	статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета. Лабораторная работа № 6. Планирование исследовательского проекта «Разработка опросника для измерения ПК-3». Формирование индикаторов, проверка контентной и конструктивной валидности набора индикаторов, статистический анализа в рамках теории латентных переменных. Подготовка отчета.	
--	--	--

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	<p>1. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/74673.</p> <p>2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования / В.В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105 – Текст : электронный.</p> <p>3. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 644 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515 (дата обращения: 23.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02139-8. – Текст : электронный.</p> <p>4. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733 – Текст : электронный.</p> <p>5. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 328 с. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331 – Текст : электронный.</p> <p>6. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели / А.И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 532 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090 – Текст : электронный.</p>
2	Подготовка к выполнению домашних заданий	<p>1. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/74673.</p> <p>2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования / В.В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105 – Текст : электронный.</p> <p>3. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 644 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515 (дата обращения: 23.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02139-8. – Текст : электронный.</p> <p>4. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733 – Текст : электронный.</p> <p>5. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 328 с. – Режим доступа: – URL:</p>

		<p>http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331 – Текст : электронный.</p> <p>6. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели / А.И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 532 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090 – Текст : электронный.</p>
3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	<p>1. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/74673.</p> <p>2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования / В.В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105 – Текст : электронный.</p> <p>3. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 644 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515 (дата обращения: 23.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02139-8. – Текст : электронный.</p> <p>4. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733 – Текст : электронный.</p> <p>5. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 328 с. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331 – Текст : электронный.</p> <p>6. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели / А.И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 532 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090 – Текст : электронный.</p>
4	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/74673.</p> <p>2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования / В.В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105 – Текст : электронный.</p> <p>3. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 644 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515 (дата обращения: 23.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02139-8. – Текст : электронный.</p> <p>4. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733 – Текст : электронный.</p> <p>5. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 328 с. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331 – Текст : электронный.</p> <p>6. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели / А.И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 532 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090 – Текст : электронный.</p>

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 дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного 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
1	Методы и средства компьютерного моделирования	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	1+3*
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	1+1*
Итого по курсу			6
в том числе интерактивное обучение*			4*

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.

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.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Методы и средства компьютерного моделирования	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	1*
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	1*
Итого по курсу			2
в том числе интерактивное обучение*			2*

3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий

Лабораторные занятия основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная закрепить усвоение умений и владений формируемой компетенции, самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для лабораторных занятий по данному предмету в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает индивидуальное использование компьютерной техники, разработку проектов, работу в малых группах.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Методы и средства компьютерного моделирования	Проектная деятельность. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	1+1*
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	Проектная деятельность. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	1+1*
Итого по курсу			4
в том числе интерактивное обучение*			2*

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Компьютерное моделирование». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в формах вопросов устного опроса (У), тестовых заданий (Т), заданий для практической работы (П) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету (З).

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 (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

4.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Методы и средства компьютерного моделирования	УК-1, ПК-2, ОПК-7 ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Задания лабораторных работ Тестовые задания	Зачет
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	УК-1, ПК-2, ОПК-7 ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Задания лабораторных работ Тестовые задания	Зачет

4.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Продвинутый уровень – полная сформированность и устойчивость всех компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Базовый уровень – прочная сформированность и устойчивость компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Пороговый уровень – достаточная (фрагментарная) сформированность компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	оценка		
	зачтено	зачтено	зачтено
УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Знает - сформированы необходимые знания по	Знает - сформированы прочные и глубокие знания	Знает - сформированы полные, глубокие и систематические

каждой компетенции.	по каждой компетенции.	знания по каждой компетенции.
Умеет - достигнут приемлемый уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут достаточный уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут высокий уровень умений применять полученные знания на практике
Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.	Владеет - продемонстрировано владение широким спектром навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

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

Примерные вопросы для устного опроса

1. Что такое модель?
2. Перечислите основные задачи моделирования.
3. Что такое адекватность модели?
4. Основные этапы разработки модели?
5. Какие особенности у имитационных моделей?
6. Область применения имитационных моделей.
7. Роль моделирования в научных исследованиях и практической деятельности.
8. Какая модель называется математической?
9. Какая модель является вербальной?
10. Какая модель называется информационной?
11. Как проверяется адекватность модели?
12. Классификация моделей.
13. Дайте определение для задачи планирования экспериментов.
14. Как выбираются параметры модели?
15. Что такое дифференцирующая способность тестового задания?
16. Как оцениваются компетенции?
17. Для статистической обработки каких данных используется дисперсионный анализ?
18. Какие требования предъявляются к опроснику как к измерительному инструменту?
19. Что такое линейная шкала?
20. В чем различие между классической теорией тестирования и теорией латентных переменных?
21. Почему при традиционном применении статистических методов на первом месте стоят данные и подбирается модель?
22. Генерирование противоположных событий
23. Что такое операциональное определение латентной переменной?
24. Как интерпретируется один логит в рамках теории латентной переменной?
25. Почему в рамках теории латентных переменных на первом месте стоит модель?
26. В чем специфика модели Раша?
27. Формализация объекта исследования.
28. Как оценивается точность измерения латентной переменной?
29. Какая информация содержится в характеристической кривой тестового задания?
30. Как проверяется адекватность тестового задания модели измерения.
31. Для каких целей используется семейство моделей Раша?
32. Поясните назначение модели Раша.
33. В чем отличие между двух- и трехпараметрическими моделями Бирнбаума.
34. Поясните использование моделирования в экологии.
35. Дайте определение модели СМО.

Примерные тестовые задания для текущей аттестации

Сдвиг по оси X определяет формула ... (один ответ)

- 1) $X'=x+dx$
- 2) $X'=x*\cos(a)-y*\sin(a)$
- 3) $X'=k*x$
- 4) $X'=x/(1-z/z_c)$

Формула определяющая сжатие ... (один ответ)

- 1) $X'=x+dx$
- 2) $X'=x*\cos(a)-y*\sin(a)$
- 3) $X'=k*x$
- 4) $X'=x/(1-z/z_c)$

Не относятся к линейному преобразованию координат оси X формула ... (один ответ)

- 1) $X'=x+dx$
- 2) $X'=x*\cos(a)-y*\sin(a)$
- 3) $X'=k*x$
- 4) $X'=x/(1-z/z_c)$

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

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Функции распределения - производная плотности распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше нуля и больше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Дисперсия 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

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть меньше 1
- 5) Вероятность равна 0.5

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется первым? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется вторым? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется третьим? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Какой из перечисленных этапов моделирования выполняется последним? (один ответ)

- 1) Выделение объекта моделирования
- 2) Отладка и тестирование программы для модели
- 3) Разработка алгоритма и программы для ЭВМ
- 4) проверки адекватности

Укажите неверное утверждение (один ответ)

- 1) Регрессия выделяет сигнал из шума
- 2) Корреляция определяет степень зависимости величин
- 3) Плотность распределения - производная функции распределения
- 4) Функция распределения не может быть больше 1
- 5) Вероятность равна -0.5

Метод Монте-Карло необходим для создания модели ... (один ответ)

- 1) информационной
- 2) аналитической
- 3) имитационной
- 4) геометрической

Проблема моделирования освещенности объекта относится к модели ... (один ответ)

- 1) информационной
- 2) аналитической
- 3) имитационной
- 4) геометрической

Выберите определение моды из предложенных вариантов:(один ответ)

- 1) это то значение, которое в выборке встречается наиболее часто
- 2) это такая точка на числовой оси, для которой сумма абсолютных разностей всех значений меньше суммы разностей для любой другой точки
- 3) это то значение, которое обеспечивает минимальное значение суммы квадратов отклонений значений от среднего
- 4) это то значение, относительно которого упорядоченная по возрастанию или по убыванию выборка делится пополам

Выберите интерпретацию среднего арифметического из предложенных вариантов:(один ответ)

- 1) это наиболее репрезентативное значение в том смысле, что совпадает с наибольшим числом значений в выборке
- 2) это такая точка на числовой оси, для которой сумма абсолютных разностей всех значений меньше суммы разностей для любой другой точки
- 3) это то значение, которое обеспечивает минимальное значение суммы квадратов отклонений значений от среднего
- 4) это то значение, относительно которого упорядоченная по возрастанию или по убыванию выборка делится пополам

Выберите истинное высказывание.(один ответ)

- 1) Средние значения не обладают большой устойчивостью
- 2) Средние значения – это наиболее репрезентативные значения
- 3) Если нужно заменить весь массив одним числом – то нужно использовать меру вариабельности данных
- 4) Разные виды средних обладают идентичными свойствами

Меры центральной тенденции...(один ответ)

- 1) говорят нам о концентрации данных на числовой оси
- 2) необходимы для получения наиболее точного прогноза
- 3) игнорируют различия между данными
- 4) это наиболее важная статистика больших массивов информации

Определите вычисляемый вид среднего по тексту задачи: «В каком пункте строить дом, чтобы минимизировать расходы на доставку продукции?» (один ответ)

- 1) среднее квадратическое
- 2) среднее кубическое
- 3) среднее геометрическое
- 4) медиана

Как обозначается суммирование по индексу? (один ответ)

- 1) (.)
- 2) (⏟)
- 3) (+)
- 4) (i)

Для того, чтобы вычислить медиану объединенных групп, необходимо: (один ответ)

- 1) знать число элементов в подгруппах
- 2) знать какие элементы встречаются наиболее часто во всех подгруппах
- 3) знать какие значения встречаются во всех подгруппах
- 4) знать распределение всех подгруппах

Укажите свойство среднего арифметического. (один ответ)

- 1) для очень больших массивов данных это достаточно стабильная мера центра распределения
- 2) сумма квадратов отклонений от их средней меньше суммы квадратов отклонений тех же значений от любой другой величины
- 3) это такая точка на числовой оси, для которой сумма абсолютных разностей всех значений меньше суммы разностей для любой другой точки
- 4) на него не влияют большие и малые (экстремальные) значения

Укажите свойство медианы. (один ответ)

- 1) для очень больших массивов данных это достаточно стабильная мера центра распределения
- 2) сумма квадратов отклонений от их средней меньше суммы квадратов отклонений тех же значений от любой другой величины
- 3) это такая точка на числовой оси, для которой сумма абсолютных разностей всех значений меньше суммы разностей для любой другой точки
- 4) на величину медианы влияет каждое значение

Укажите свойство моды. (один ответ)

- 1) для очень больших массивов данных это достаточно стабильная мера центра распределения
- 2) сумма квадратов отклонений от их средней меньше суммы квадратов отклонений тех же значений от любой другой величины
- 3) это такая точка на числовой оси, для которой сумма абсолютных разностей всех значений меньше суммы разностей для любой другой точки
- 4) на величину моды влияет каждое значение

Для того, чтобы вычислить среднее объединенных групп, необходимо: (один ответ)

- 1) знать число элементов в подгруппах
- 2) знать какие элементы встречаются наиболее часто во всех подгруппах
- 3) знать какие значения встречаются во всех подгруппах
- 4) знать распределение всех подгруппах

Укажите меру центральной тенденции (один ответ)

- 1) Дециль
- 2) Среднее отклонение
- 3) Стандартное отклонение
- 4) Мода

Примерные задания для практической работы студентов

Задача №1

Сгенерировать выборку объемом $N=100$ из нормального распределения со средним значением 5 и среднеквадратическим отклонением 20. Вычислить по выборке оценки среднего и среднеквадратического отклонения.

Задача №2

Определение числа π методом Монте-Карло.

Задача №3

Генерирование распределения случайной величины по заданному закону и определение оценок его параметров.

Задача №4

Вычисление коэффициента корреляции между нормальным и равномерным распределениями

Задача №5

Сгенерировать выборку объемом $N=100$ из нормального распределения со средним значением 10 и среднеквадратическим отклонением 20. Вычислить по выборке оценки среднего и среднеквадратического отклонения.

Задача №6

Сгенерировать 100 значений дискретной случайной величины X , закон распределения которой представлен в таблице

X	3	11	24
p	0,25	0,16	0,59

Проверить результаты моделирования

Задача №7

Сгенерировать 100 значений дискретной случайной величины X , закон распределения которой представлен ниже в таблице

X	5	10	14
p	0,15	0,26	0,59

Проверить результаты моделирования

Задача №8

Генерирование противоположных событий. Сгенерировать 10 значений случайной величины, в которых событие A появляется с вероятностью $p=0,20$. Вычислить среднее значение и дисперсию.

Задача №9

Построить характеристическую кривую тестового задания с трудностью $\delta = 1$.

Задача №10

Определить вероятность правильного ответа студента с уровнем подготовленности $\beta = 2$ на тестовое задание с трудностью $\delta = 1$.

4.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

Примерные вопросы устного опроса на зачете

1. Понятие модели и моделирования, классификация методов моделирования и свойства моделей.
2. Объект и его модель.
3. Проблема адекватности.
4. Классификация моделей.
5. Основные этапы моделирования.
6. Математические и компьютерные модели.
7. Компьютерные средства моделирования.
8. Особенности геометрического моделирования.
9. Детерминированные и стохастические модели.
10. Методы статистического моделирования.
11. Параметры стохастических моделей.
12. Понятие о методах планирования экспериментов.
13. Метод Монте-Карло и его применение.
14. Особенность создания и анализа оптимизационных моделей.
15. Моделирование в психологии и педагогике.
16. Для каких целей используется характеристическая кривая тестового задания?
17. Классическая теория тестирования для оценивания уровня подготовленности.
18. Модели Раша Бирнбаума для оценки уровня подготовленности.
19. Понятие информационного моделирования.
20. Особенности построения и анализа информационных моделей.

5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74673>.

2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования / В.В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. — 92 с. : ил. — Режим доступа: — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105> — Текст : электронный.

3. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2016. — 644 с. : ил. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515> (дата обращения: 23.11.2019). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-02139-8. — Текст : электронный.

4. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2017. — Ч. 1. — 107 с. : ил. — Режим доступа: — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733> — Текст : электронный.

5. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. — 2-е изд., стер. — Москва : Флинта, 2017. — 328 с. — Режим доступа: — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331> — Текст : электронный.

6. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели / А.И. Новиков. — Москва : Дашков и К°, 2017. — 532 с. : ил. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090> — Текст : электронный.

7. Балдин, К.В. Информационные системы в экономике / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 395 с. : ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454036> – Текст : электронный.

8. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 398 с. : табл., схем., граф. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>. – Текст : электронный.

9. Математические методы и модели исследования операций : учебник / под ред. В.А. Колемаева. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>

10. Математическое моделирование. Практикум / Л.А. Коробова, Ю.В. Бугаев, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонова ; науч. ред. Л.А. Коробова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : ВГУИТ, 2017. – 113 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006>. – Текст : электронный.

11. Дуев, С.И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD / С.И. Дуев ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2017. – 128 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681>. – Текст : электронный.

12. Моисеев, Н.Г. Теория планирования и обработки эксперимента / Н.Г. Моисеев, Ю.В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 124 с. : ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494313>. – Текст : электронный.

13. Мухутдинов, А.Р. Основы моделирования и оптимизации материалов и процессов в Microsoft Excel / А.Р. Мухутдинов, З.Р. Вахидова, М.Р. Файзуллина ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2017. – 172 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560915>. – Текст : электронный.

14. Основы вычислительной математики, математического и информационного моделирования / авт.-сост. А.Н. Макоха, М.А. Дерябин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 195 с. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494783> – Текст : электронный.

15. Митин, А.И. Компьютерная графика / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 252 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902>. – Текст : электронный.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используются специальные сервисы в электронно-библиотечных системах (ЭБС), доступ к которым организует Научная библиотека КубГУ.

5.2 Периодические издания

1. Базы данных компании «Ист Вью». - <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNICON.RU. - <https://grebennikon.ru/>
3. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=55718>
4. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. (Математическая физика и компьютерное моделирование) – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=279797
5. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761>
6. Математика в высшем образовании. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name
7. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.

8. Математика и ее приложения. Журнал Ивановского математического общества. – URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32863
9. Математические заметки СВФУ. Научно-исследовательский институт математики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443590>
10. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. Ульяновский государственный технический университет (Ульяновск). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54645>
11. Математические труды. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>
12. Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона (Киров). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28395>
13. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>
14. Математическое образование. Фонд математического образования и просвещения (Москва). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1408321>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5.3.2. Профессиональные базы данных

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com/
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks <https://link.springer.com/>
17. Лекториум ТВ <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

5.3.3. Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

5.3.4. Ресурсы свободного доступа

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>)
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы <http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosyiotvety>

5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

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.

Методические указания к лекционным занятиям

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.

Для дополнительной проработки лекционного материала студенты могут использовать основную и дополнительную литературу, рекомендуемые источники интернета,

компьютерные учебники и дополнительные электронные материалы. Для работы с электронными материалами имеется возможность использования электронных библиотек, компьютеров в читальных залах библиотеки, локальной компьютерной сети ВУЗа.

Методические указания к практическим и лабораторным занятиям

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим/лабораторным 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, приведенными 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 экзамену рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д.

При подготовке к проверочным контрольным работам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к контрольной работе можно получить на очередной консультации.

Лабораторные работы выполняются в специализированных классах, оснащенных современными компьютерами и программным обеспечением. Компьютерный класс находится в локальной компьютерной сети с выходом в корпоративную сеть ВУЗа и глобальную сеть Internet. При выполнении и защите лабораторной работы студенты как правило используют метод проектов, который требует дополнительной подготовки студента к его защите, часто используется работа в малых группах.

Методические указания к самостоятельной работе

Ряд 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, тестировании и во время экзамена. 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 заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних 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.

6.2 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

Распределение рейтинговых баллов по видам оцениваемых работ представлено в следующей таблице.

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Методы и средства компьютерного моделирования	Домашняя практическая работа	4
		Письменная проверочная работа	14
		Активная работа на занятиях	2
		Защита лабораторных работ	14
2	Примеры построения и использования компьютерных моделей	Домашняя практическая работа	4
		Письменная проверочная работа	10
		Активная работа на занятиях	2
		Защита лабораторных работ	10
3	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО			100

6.3 Организация процедуры промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и организуется в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом, рабочей программой дисциплины и расписанием. Студенты очной формы обучения обязаны сдать зачет до начала экзаменационной сессии. Зачет проводится во время последних аудиторных занятий или в дополнительно назначенное время. Не сдача до начала сессии зачета не является основанием для не допуска к экзаменам. Не сдача зачета является академической задолженностью. Повторная сдача (пересдача) зачета возможна только после окончания экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным деканом расписанием пересдач. Форм проведения зачета – устная, письменная и др. – устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения студентов в начале семестра.

Освоение материала контролируется в процессе проведения рейтинг - контроля. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания разделов дисциплины. В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится регулярно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (тестирование) и результатов практической деятельности (выполнение домашних и самостоятельных работ). Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Дополнительно может проводиться по вопросам опрос в устной форме. Содержание вопросов приведено выше.

Оценка дополнительного опроса отражается как повышение его баллов до уровня «зачтено», если студент:

- в целом раскрыл содержание материала в области, предусмотренной вопросом;
- изложил материал достаточно грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу;

- отвечал практически самостоятельно без значительного числа наводящих вопросов.
- 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 опросе;
- 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 (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)	Офисное ПО. Системы программирования и разработки приложений. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.20)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся (ауд.24)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету. Системы программирования и разработки приложений.