

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»

Декан
естественнонаучного факультета

Махмадбегов Р. С.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки - 09.03.03 "Прикладная информатика"

Профиль – Прикладная информатика в экономике

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

ДУШАНБЕ 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 207

При разработке рабочей программы учитываются

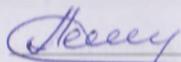
- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению / специальности (при наличии) (для общепрофессиональных и профессиональных дисциплин);
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики и ИТ, протокол № 1 от 28 августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 30 августа 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н., доцент



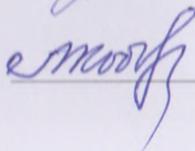
Лешукович А.И.

Зам. председателя УМС факультета, к.э.н.



Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик, к.ф.-м.н., доцент



Кабилев М.М.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Кабиллов М.М.	Пн, 14-10, по неч., кор. 2, ауд. 221	Пн, 14-10, по чет. кор. 2, ауд. 221. Чт., 14-10, кор. 2, ауд. 221.		РТСУ, кафедра информатики и ИТ, корпус 2, каб. 216

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Целью** изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» является обучение студентов научным знаниям по компьютерному моделированию. Данный курс служит дополнением и развитием основных обязательных дисциплин. Он вводился с целью расширить и углублять знания студента в выбранном направлении, научить студентов создавать компьютерные модели изучаемых объектов, явлений и процессов.

1.2. **Задачи** изучения дисциплины:

- овладение навыками и умением решать теоретические модели экономических явлений и инженерно-экономических задач средствами и методами вычислительной математики;
- изучение моделирования как одного из основных методов познания в различных областях человеческой деятельности;
- усвоение основных принципов математического моделирования;
- выработка навыков разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;
- выработка практических навыков работы по формализации объекта исследования, построению компьютерной модели, планированию имитационного эксперимента и анализу полученных результатов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

Таблица 1.

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Начальный этап (знания)	Знать: основные критерии подбора, анализа и оценки аргументации принятых решений
		Продвинутый этап (умения)	Уметь: планировать свою работу; применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для изучения инженерных и экономических вопросов
		Завершающий этап (навыки)	Владеть: навыками работы с ПО по управлению и сопровождению проектов; навыками разработки и анализа алгоритмов решения типовых задач (сортировки и поиска данных и пр.), исследования их свойств методами и инструментальными средствами разработки программ: разработки программ средней сложности на языке программирования высокого уровня, их тестирования и отладки; навыками самостоятельного решения задач

			с помощью компьютеров, изучения новых средств разработки программ
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Начальный этап (знания)	Знать: методологию структурно-функционального анализа; математические модели макро и микроэкономики; виды моделей для описания бизнес-процессов; принципы построения, структуру и технологию использования CASE-средств для анализа бизнес-процессов; популярные информационно-поисковые системы в WWW их общие черты и закономерности
		Продвинутый этап (умения)	Уметь: использовать математические методы для моделирования экономических систем и процессов; ориентироваться в типах и видах КИС; использовать и анализировать информацию, как средство достижения поставленных целей; находить организационно-управленческие решения, решать поставленные задачи, выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления предприятием и бизнесом
		Завершающий этап (навыки)	Владеть: методами построения аналитических и имитационных моделей экономических процессов и систем и навыками их компьютерной реализации; инструментами создания бизнес-моделей и моделирования новых бизнес-процессов; терминологическим аппаратом дисциплины; принципами ИС для предприятия
ПК-1	способностью проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	Начальный этап (знания)	Знать: стандартные средства интеграции разнородных решений в составе единой системы и методы объективного анализа различных вариантов; основные принципы и методики описания и разработки архитектуры предприятия
		Продвинутый этап (умения)	Уметь: проводить анализ деятельности предприятия и выявлять участки производства, нуждающиеся в автоматизации;
		Завершающий этап (навыки)	Владеть: широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий; теоретическими знаниями о роли компьютерных систему правления информационными потоками; типовыми разработанными средствами защиты информации и возможностями их использования в реальных задачах создания и внедрения информационных

			систем; навыками выбора класса ИС для автоматизации предприятия в соответствии с требованиями к ИС и ограничениями; способами автоматизации для конкретного предприятия; способами выбора ИС на основании преимуществ и недостатков существующих способов; расчета совокупной стоимости владения ИС; способами организации стратегического и оперативного планирования ИС
ПК-8	способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	Начальный этап (знания)	Знать: основные этапы и принципы создания программного продукта принципы, базовые концепции технологий программирования; характерные особенности и возможности среды разработки приложений MS Visual Studio; характерные особенности и возможности среды разработки приложений MS Visual Studio
		Продвинутый этап (умения)	Уметь: составлять наилучший (оптимальный) план производства, с учетом ограниченного обеспечения материальными ресурсами
		Завершающий этап (навыки)	Владеть: средствами для разработки веб-приложений.
ПК-19	способностью принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, обучать пользователей информационных систем	Начальный этап (знания)	Знать: методологические основы планирования бизнеса; основные методы и технологии бизнес-планирования; место и роль бизнес-плана при управлении компаниями; методические особенности составления различных типов бизнес-планов используемых при управлении бизнесом владеть методикой составления управленческого бизнес-плана; об общей характеристике процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.
		Продвинутый этап (умения)	Уметь: использовать методы современного бизнес-планирования как базовой технологии управления бизнесом; составлять различные разделы бизнес-планов; практически использовать методы управления проектами
		Завершающий этап (навыки)	Владеть: современным программным обеспечением в области управления проектам; методикой составления управленческого бизнес-плана

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать способность и готовность:

Знать: что изучает и чем занимается дисциплина «Компьютерное моделирование»; ключевые этапы создания компьютерной модели различных процессов; основы

компьютерного моделирования процессов с использованием специализированных компьютерных программ; грамотно оформлять и представлять результаты создания компьютерной модели.

Уметь: применять полученные знания по компьютерному моделированию процессов на практике; правильно организовать процесс компьютерного моделирования; владеть компьютерными программами, средствами создания и визуализации результатов компьютерного моделирования; создавать компьютерную модель различных процессов с использованием программных сред; оформлять и представлять результаты компьютерного моделирования в виде отчёта и доклада.

Владеть: навыками и практическими приёмами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ; навыками анализа и описания результатов компьютерного моделирования; способностью и готовностью применять полученные знания на практике; базовыми знаниями проектирования в различных областях компьютерного моделирования;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность обучающегося дисциплинам (1-10) указанные в таблице 2. Дисциплины 11,12 взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Таблица 2.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1.	<i>Информатика</i>	1	Б1.О.05
2.	<i>Программирование</i>	2-3	Б1.О.06
3.	<i>Математика</i>	1-2	Б1.О.07
4.	<i>Теория вероятности и математическая статистика</i>	2	Б1.О.09
5.	<i>Теория алгоритмов</i>	2	Б1.О.11
6.	<i>Практикум по программированию</i>	2-4	Б1.О.14
7.	<i>Базы данных</i>	3-4	Б1.О.15
8.	<i>Программная инженерия</i>	4-5	Б1.О.17
9.	<i>Эконометрика</i>	6	
10.	<i>Проектирование информационных систем</i>	6	Б1.О.19
11.	<i>Программирование в среде Delphi</i>	7	Б1.В.ДВ.01.01
12.	<i>Программирование в среде Borland C++</i>	7	Б1.В.ДВ.01.02

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, всего 144 ч., из которых: лекции 16 ч., практические занятия 18 ч., лабораторные работы 18 ч., КСР 18 ч., всего часов аудиторной нагрузки 72 ч., самостоятельная работа 72 ч. Зачёт с оценкой VII семестр.

3.1 Структура и содержание теоретической части курса

Тема 1. Моделирование как метод познания. Основные понятия теории моделирования (2 ч.)

Компьютерное моделирование как метод научного познания. Предмет курса, его цели и задачи. Основные понятия теории моделирования. Классификация моделей. Математическое моделирование процессов функционирования систем. Статистическое и детерминированное моделирование.

Тема 2. Компьютерное моделирование физических явлений (2 ч.)

Компьютерное моделирование задач математической физики.

Тема 3. Компьютерное моделирование процессов фильтрационного горения газов при наличии теплопотерь (4 ч.)

Математическая модель структуры стационарной волны фильтрационного горения газов. Математическая модель максимальной температуры пористой среды при ФГГ. Компьютерные модели распределения температур стационарной волны ФГГ при наличии теплопотерь.

Тема 4. Компьютерное моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту (2 ч.)

Математическая модель движения тела, брошенного под углом к горизонту. Понижение порядка системы дифференциальных уравнений. Алгоритм решения задачи. Компьютерная модель задачи.

Тема 5. Компьютерное моделирование экономических систем и процессов (8 ч.)

Пакет MS Excel, как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей. Компьютерное моделирование задач линейного, нелинейного программирования и транспортной задачи.

Тема 6. Компьютерное моделирование бизнес-планов (2 ч.)

Компьютерные модели бизнес-планов. Моделирование точки безубыточности.

3.2 Структура и содержание практической части курса

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий, лабораторных работ.

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Компьютерное моделирование задачи математической физики (2 ч.)

Занятие 2. Компьютерные модели распределения температур стационарной волны ФГГ при наличии теплопотерь (4 ч.)

Занятие 3. Компьютерное моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту (2 ч.).

Занятие 4. Компьютерное моделирование задач линейного и нелинейного программирования (4 ч.)

Занятие 5. Компьютерное моделирование транспортной задачи (2 ч.)

Занятие 6. Компьютерное моделирование бизнес-плана (2 ч.).

Занятие 7. Компьютерное моделирование точки безубыточности (2 ч.)

Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа № 1. Разработка компьютерной модели задачи остывания веществ (2 ч.)

Лабораторная работа № 2. Разработка компьютерной модели распределения температур стационарной волны фильтрационного горения газов при наличии теплопотерь (2 ч.)

Лабораторная работа № 3. Разработка компьютерной модели максимальной температуры пористой среды при фильтрационном горении газов (2 ч.)

Лабораторная работа № 4. Разработка компьютерной модели движения тела, брошенного под углом к горизонту (2 ч.).

Лабораторная работа № 5. Настройка MS Excel «Поиск решения», как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей (2 ч.)

Лабораторная работа № 6. Разработка компьютерной модели задач линейного и нелинейного программирования (2 ч.)

Лабораторная работа № 7. Разработка компьютерной модели транспортной задачи (2 ч.)

Лабораторная работа № 8. Разработка компьютерной модели бизнес-плана (2 ч.)

Лабораторная работа № 9. Разработка компьютерной модели точки безубыточности (2 ч.)

3.3 Структура и содержание КСР (18 час.)

Занятие 1. История развития компьютерного моделирования. Задачи, решаемые с помощью компьютерного моделирования (2 ч.)

Занятие 2. Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации динамических систем (4 ч.)

Занятие 3. Применение компьютерного моделирования для исследования процессов фильтрационного горения газов (2 ч.)

Занятие 4. Применение компьютерного моделирования для решения задач минимизации расхода и максимизации прибыли (4 ч.)

Занятие 5. Применение компьютерного моделирования для решения транспортных задач (2 ч.)

Занятие 6. Компьютерное моделирование бизнес-планов с помощью пакета MS Excel (4 ч.)

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Литература	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
Семестр 7								
1.	Тема 1. Моделирование как метод познания. Основные понятия теории моделирования Компьютерное моделирование как метод научного познания. Предмет курса, его цели и задачи. Основные понятия теории моделирования. Классификация моделей. Математическое моделирование процессов функционирования систем. Статистическое и детерминированное моделирование.	2				12	1-7	3
2.	История развития компьютерного моделирования. Задачи, решаемые с помощью компьютерного моделирования				2			
3.	Тема 2. Компьютерное моделирование физических явлений. Компьютерное моделирование задач математической физики	2				12		
4.	Компьютерное моделирование задач математической физики		2					
5.	Разработка компьютерной модели задачи остывания веществ			2				
6.	Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации				4			

	динамических систем						
7.	Тема 3. Компьютерное моделирование процессов фильтрационного горения газов при наличии теплопотерь Математическая модель структуры стационарной волны фильтрационного горения газов. Математическая модель максимальной температуры пористой среды при ФГГ. Компьютерные модели распределения температур стационарной волны ФГГ при наличии теплопотерь	4				12	1-5 3
8.	Компьютерные модели распределения температур стационарной волны ФГГ при наличии теплопотерь	4					
9.	Разработка компьютерной модели распределения температур стационарной волны фильтрационного горения газов при наличии теплопотерь. Разработка компьютерной модели максимальной температуры пористой среды при фильтрационном горении газов			4			
10.	Применение компьютерного моделирования для исследования процессов фильтрационного горения газов				2		
11.	Тема 4. Компьютерное моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту Математическая модель движения тела, брошенного под углом к горизонту. Понижение порядка системы дифференциальных уравнений. Алгоритм решения задачи. Компьютерная модель задачи.	2	2	2		12	1-5,9 3
12.	Тема 5. Компьютерное моделирование экономических систем и процессов Пакет MS Excel, как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей. Компьютерное моделирование задач линейного, нелинейного программирования и транспортной задачи.	8				12	
13.	Компьютерное моделирование задач линейного, нелинейного программирования и транспортной задачи		6				
14.	Настройка MS Excel «Поиск решения», как инструментальное средство построения и анализа оптимизационных моделей. Разработка компьютерной модели задач линейного и нелинейного программирования. Разработка компьютерной модели транспортной задачи			6			
15.	Применение компьютерного моделирования для решения задач минимизации расхода и				6		

	максимизации прибыли. Применение компьютерного моделирования для решения транспортных задач						
16.	Тема 6. Компьютерное моделирование бизнес-планов Компьютерные модели бизнес-планов. Моделирование точки безубыточности.	2			12		
17.	Компьютерное моделирование бизнес-плана. Компьютерное моделирование точки безубыточности		4				
18.	Разработка компьютерной модели бизнес-плана. Разработка компьютерной модели точки безубыточности.			4			
19.	Компьютерное моделирование бизнес-планов с помощью пакета MS Excel				4		
	ИТОГО: 144 ч.	18	18	18	18	72	

Формы контроля и критерии начисления баллов

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-
2	1	1	1	-	-	3
3	1	1	1	-	-	3
4	1	1	1	-	-	3
5	1	1	1	-	-	3
6	1	1	1	-	-	3
7	1	1	1	-	-	3
8	1	1	1	-	-	3
9 (1 р/к)					10	10
Первый рейтинг	7	7	7	-	10	31
10	1	1	1	-	-	3

11	1	1	1	-	-	3
12	1	1	1	-	-	3
13	1	1	1	-	-	3
14	1	1	1	-	-	3
15	1	1	1	-	-	3
16	1	1	1	-	-	3
17	1	1	1	-	-	3
18 (II р/к)					10	10
Второй рейтинг	8	8	8	5	10	39
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (зачет, зачет с оценкой, экзамен)					30	30
ИТО ГО:	15	15	15	5	20+30	100

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1 План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Таблица 5.

№ п/п	Объем самостояте льной работы в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
1	12 ч.	Компьютерное моделирование как метод научного познания. Предмет курса, его цели и задачи. Основные понятия теории моделирования. Классификация моделей. Математическое моделирование процессов функционирования систем. Статистическое и детерминированное моделирование.	Реферат Выполнение индивидуальных заданий	Беседа со студентами
2	12 ч.	Компьютерное моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту	Конспект Выполнение индивидуальных заданий	Защита выполненных работ

3	12 ч.	Компьютерное моделирование процессов фильтрационного горения газов при наличии теплопотерь	Работа в лаборатории Выполнение индивидуальных заданий	Разработка пакет программ
4	12 ч.	Компьютерное моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту	Конспект Выполнение индивидуальных заданий	Защита выполненных работ
5	12 ч.	Компьютерное моделирование экономических систем и процессов	Работа в лаборатории Выполнение индивидуальных заданий	Разработка пакет программ
6	12 ч.	Компьютерное моделирование бизнес-планов	Работа в лаборатории Выполнение индивидуальных заданий	Защита выполненных работ

Самостоятельная работа по дисциплине «Компьютерное моделирование» позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов; творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений.

По дисциплине «Компьютерное моделирование» используется два вида самостоятельной работы: аудиторная; внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся: активная работа на лекциях; активная работа на практических занятиях; контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ); выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах: проработка лекционного материала; подготовка к практическим занятиям; подготовка к аудиторным контрольным работам; выполнение ИДЗ; подготовка к защите ИДЗ; подготовка к зачету, экзамену.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Древе, Ю. Г. Имитационное моделирование: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древе, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475420> (дата обращения: 24.09.2021).
2. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468997> (дата обращения: 24.09.2021).
3. Кабилов М.М., Халимов И.И., Холов О.А., Баротов А.С. Программный комплекс для сравнения основных параметров фильтрационного горения пропано-воздушной смеси // Материалы IV международной научно-практической конференции “Современное программирование”. Россия, г. Нижневартовск, 08.12.2021 г. С.
4. Кабилов М.М., Халимов И.И. Разработка приложений базы данных в среде Delphi. Учебное пособие. Душанбе: РТСУ, 2021 – 138 с.
5. Халимов И.И., Кабилов М.М. Комплекс программ для расчёта, анализа структур и характеристик волны фильтрационного горения газовоздушной смеси // Вестник ТНУ, Серия естественных наук. 2019, №3. С.138-143.
6. Леонова Н.Л. Компьютерное моделирование: курс лекций / СПбГТУРП. - СПб., 2015. - 88 с.
7. Ендовицкая Е.Б., Нагина Е.К. Компьютерное моделирование экономических процессов. Учебное пособие. - Воронеж. Издательский Дом ВГУ, 2015. - 160 с.
8. Трофимец В.Я., Маматова Л.А. Компьютерное моделирование экономических систем и процессов. Часть I. Оптимизационные и статистические модели. - Ярославль: ЯрГУ, 2007. - 122 с.
9. Цисарь И. Ф. Matlab Simulink. Компьютерное моделирование экономики: практическое пособие. - Москва: Издательство СОЛОН-Пресс, 2008. - 255 с.
10. Турундаевский В.Б. Компьютерное моделирование экономико-математических методов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1-2. – С. 229-230; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=4639> (дата обращения: 27.08.2021).
11. Вайнберга А.М. Математическое моделирование процессов переноса. Решение нелинейных краевых задач. Москва-Иерусалим, 2009 г. - 209 с.
12. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений: Монография. — Глазов: ГГПИ, 2009. — 112 с.
13. Королькова Моделирование экономических процессов [Текст]: учеб.-метод. комплекс дисциплины / Челябин. ин-т (фил.) ГОУ ВПО «РГТЭУ». - Челябинск, 2007. 200с.

5.2. Дополнительная литература

14. Математическое и имитационное моделирование: метод. указания по выполнению лаб.-практ. цикла работ для студентов направления подготовки 230700.62 (прикладная информатика) в соответствии с ФГОС/ сост. Г. Л. Нохрина; - Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. - 28 с.; ил., <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/982>
15. Козин Р.Г. Математическое моделирование: учебное пособие. – М.: МИФИ, 2006. – 85 с.
16. Белова И.М. Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для студентов направления «Прикладная математика и информатика». — М.: МИИУ,

2007. — 81 с.

17. Бирюков Б. В., Гастеев Ю. А., Геллер Е. С. Моделирование. - М.: БСЭ, 1974.
18. Михайлов, Г.А. Численное статистическое моделирование. Методы Монте-Карло: Учебное пособие для вузов./ Войтишек А.В. - М.: ИЦ Академия, 2006
19. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD : учебное пособие / - М.: Горячая линия - Телеком, 2002. - 252 с.

5.3 Нормативно-правовые материалы (по мере необходимости)

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Компьютерное моделирование - <http://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tckhnicheskoe-tvorchestvo/2012/07/29/referat-kompyuternoe-modelirovanie>
2. Компьютерное моделирование физических процессов - <http://project.1september.ru/works/551263>
3. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием МАТЛАВ - <http://www.phys.nsu.ru/cherk/main.pdf>
4. Особенности компьютерного моделирования физических процессов - <http://www.bestreferat.ru/referat-244219.html>
5. Практикум по компьютерному математическому моделированию - <http://kpfu.ru/portal/docs/F1905137221/Part2.pdf>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программные продукты: ОС MS Windows, MS Office и система программирования, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» бакалавры могут посетить аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия, практические занятия, консультации). Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе. При этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более лёгкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно. В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины предусматривает проведение лекций, практических и лабораторных занятий, контроль самостоятельной работы. Обязательным является проведение практических занятий в специализированных компьютерных аудиториях.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс с наличием необходимых программных продуктов: ОС MS Windows, MS Office и система программирования, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации - экзамен.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль).

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.