

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.1 Современные математические подходы в моделировании»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.1 Современные математические подходы в моделировании» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "28" 01 2022 г.

Декан факультета

экономики и права

наименование

подпись

О.Н. Григорьева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

О.А. Степунина

расшифровка подписи

старший преподаватель

должность

подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование

подпись

О.А. Степунина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от кафедры

педагогического образования

личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

© Балан И.В., 2022

© Степунина О.А., 2022

© БГТИ (ф) ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование способности применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Задачи:

- сформировать представления о применении основ математики для решения задач профессиональной деятельности;
- развить умения применять математическое моделирование на базе прикладных пакетов программ; выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования;
- совершенствовать навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности методами математического анализа.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики; функции комплексного переменного; теорию вероятностей и математическую статистику; дискретную математику; основы теории математического моделирования сложных технических систем; типовые математические пакеты программ. <u>Уметь:</u> Применять математическое моделирование на базе прикладных пакетов программ; выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования. <u>Владеть:</u> методами математического анализа; навыками постановки задач в математической форме, методами анализа постановки, типовыми математическими пакетами программ.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	10,25	10,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	97,75	97,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия моделирования	21	1			20
2	Методы построения математической модели	23	1	2		20
3	Основы теории подобия	23	1	2		20
4	Основы численного моделирования	21	1			20
5	Основы систем компьютерной математики	20		2		18
	Итого:	108	4	6		98
	Всего:	108	4	6		98

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные понятия моделирования Классификация моделей. Виды моделирования. Математическое и компьютерное моделирование. Этапы математического моделирования. Анализ методов решения математических моделей: аналитический метод, численные метод, метод Монте-Карло. Информационные системы проектирования и моделирования.

№ 2 Методы построения математической модели Построение математических моделей на основе законов сохранения: радиоактивный распад, явление поглощения, спонтанное излучение, реактивное движение. Применение фундаментальных уравнений физики (метод от «общего к частному»). Иерархический подход к построению моделей (метод от «простого к сложному»). Метод вариационных принципов. Использование принципа наименьшего действия в форме Лагранжа и Гамильтона. Построение моделей на основе метода аналогий. Этапы создания аналитической модели реальных объектов.

№ 3 Основы теории подобия Подобное масштабирование, косвенное подобие, условное подобие. Теорема Ньютона, Птеорема, теорема Кирпичева-Гухмана. Метод подобного масштабирования уравнений. Метод использования характерных масштабов. Начальные и граничные

условия для задачи когерентного усиления импульсов.

№ 4 Основы численного моделирования Понятие о дискретном аналоге математической модели. Построение разностной схемы. Построение разностных уравнений. Методы численного решения математических моделей: метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, метод Рунге-Кутты, методы прогноза-коррекции, экспериментальная оценка выбора шага интегрирования. Обработка полученной информации.

№ 5 Основы систем компьютерной математики Моделирование физических явлений в системе Excel. Моделирование движения небесного тела под действием сил тяготения. Движение тела в поле силы тяжести Земли. Движение заряженной частицы в кулоновском поле. Моделирование физических систем в среде математических пакетов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Компьютерное моделирование полета сверхзвукового самолета	2
2	3	Компьютерное моделирование стыковки космического корабля	2
3	5	Исследование уравнения, описывающее форму капли жидкости	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд., — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091193>

2. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст]: практикум: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 295 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 278-291. - Библиогр.: с. 292. - ISBN 978-5-9916-2858-7.

5.2 Дополнительная литература

1. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - Москва : КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. ISBN 978-5-905554-17-9. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/361397>

2. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - Москва : ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978- 5-369-01167-6. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/392652>

3. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / Золотарев А.А., Бычков А.А., Золотарева Л.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 90 с. ISBN 978-5-9275-0887-7. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/556187>

5.3 Периодические издания

1 Программная инженерия: журнал. – Москва.

5.4 Интернет-ресурсы

Компьютерное моделирование: информация [Электронный ресурс]. / В. Боев, Р. Сыпченко. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/info>;
<http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;
<https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;
<http://katalog.iot.ru/index.php> – Федеральный портал «Российское образование»;
<http://biblioclub.ru/> - «ЭБС Университетская библиотека онлайн», Каталог, Раздел: «Информационные технологии».
<http://znanium.com/> - «ЭБС Научно-издательского центра «ИНФРА-М», Каталог, Тематика: «Информатика. Вычислительная техника».
<https://e.lanbook.com/> - «ЭСБ издательства «Лань»», Книги, Раздел: «Автоматизированные системы и информатика».
<https://rucont.ru/> - «ЭСБ Руконт», Рубрикатор, Предметная рубрика: «Информационные технологии. Вычислительная техника. Обработка данных».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
LibreOffice
Sumatra PDF
Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
Яндекс браузер

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс оснащенный: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.