Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра прикладной математики

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«ФДТ.1 Современные математические подходы в моделировании»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
*10.05.01 Компьютерная безопасность*
(код и наименование специальности)

*специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»*
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
*Специалист по защите информации*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2023

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

Кафедра прикладной математики
*наименование кафедры*

протокол № 6 от "18" января 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*

профессор _____ И.П. Болодурина
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

доцент _____ Л.М. Анциферова
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

старший преподаватель _____ Л.С. Гришина
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность _____
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Болодурина И.П., 2023
© Анциферова Л.М., 2023
© Гришина Л.С., 2023
© ОГУ, 2023

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

*научиться получать, обрабатывать и использовать информацию об объектах, которые взаимодействуют между собой и внешней средой.*

**Задачи:**

*-овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи;*

*- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;*

*- развитие у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить замену реального объекта или процесса математической моделью, более удобной для экспериментального исследования с помощью ЭВМ;*

*- овладение студентами методами создания аналитических, численных и вероятностных моделей, а также технологии компьютерного моделирования.*

**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 |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач<br>УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте<br>УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач<br>УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного | **Знать:**<br>основные методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач<br>**Уметь:**<br>выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта;<br>производить анализ |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | аппарата<br>УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий | явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;<br>**Владеть:**<br>технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа; навыками анализа исторических источников, правилами ведения дискуссии и полемики. |

## 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:** | **34,25** | **34,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к коллоквиумам;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **73,75** | **73,75** |
| **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 | 24 | 4 | 4 | | 16 |
| 2 | Методы построения математической модели | 34 | 6 | 6 | | 22 |
| 3 | Основы теории подобия | 17 | 3 | 2 | | 12 |
| 4 | Основы численного моделирования | 17 | 3 | 2 | | 12 |
| 5 | Основы систем компьютерной математики | 16 | 2 | 2 | | 12 |
| | Итого: | 108 | 18 | 16 | | 74 |
| | Всего: | 108 | 18 | 16 | | 74 |

**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, П-теорема, 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-Кутта, 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 MathCAD.*

**4.3 Практические занятия (семинары)**

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Качественная теория динамических систем. Физический маятник. Параметрический маятник. Двойной маятник. | 4 |
| 2 | 2 | Динамика биологических популяций. Модель Мальтуса | 2 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | Компьютерное моделирование полета сверхзвукового самолета | 4 |
| 4 | 3 | Компьютерное моделирование стыковки космического корабля | 2 |
| 5 | 4 | Исследование распространения волн на воде | 2 |
| 6 | 5 | Исследование уравнения, описывающее форму капли жидкости | 2 |
| | | Итого: | 16 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций [Текст] : учебник / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - М. : Дашков и К, 2004. - 400 с. - Библиогр.: с. 395. - ISBN 5-94798-342-7.

2. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : практикум: учеб. пособие для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев.- 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 295 с. - Библиогр.: с. 292. - ISBN 5-06-004087-9.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Кобелев, Н. Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: учеб. пособие для вузов / Н. Б. Кобелев. - М. : Дело, 2003. - 336 с. - Библиогр.: с. 333. - ISBN 5-7749-0309-5.

2. Тугов, В. В. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / В. В. Тугов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 10.2 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2020. - 10 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip

3. Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование [Текст] : вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич.- 6-е изд. - Москва : ЛИБРОКОМ, 2013. - 149 с. : ил. - Библиогр.: с. 148-149. - ISBN 978-5-397-03828-7.

4. Современные математические подходы в моделировании [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 10.03.01 Информационная безопасность, 44.03.01 Педагогическое образование / [И. П. Болодурина и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. математики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.88 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 33 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0

### 5.3 Периодические издания

не используются

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm - учебно-образовательная физико-математическая библиотека;

2. http://www.wolframalpha.com/ - сайт, где можно проверить решение огромного количества задач.

3. www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Введение в математическое моделирование»;

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО. Режим доступа: https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
6. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bigenc.ru/.

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

**6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для проведения занятий семинарского типа используется компьютерный класс, оснащенный компьютерами с минимальными характеристиками: оперативная память: не менее 2 Gb; процессор не менее чем на 2 ядра и частотой не менее 1,6 Ghz; объём памяти видеокарты не менее 512 Mb; жесткий диск не менее чем на 200Gb; наличие Usb – разъема на лицевой стороне системного блока (вверху); диагональ ЖК монитора не менее 17.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.