

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.06.2022 10:36:35
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Прикладной информатики и программирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.02.04 Компьютерное моделирование***
часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление
03.03.02 **Физика**
код наименование направления

Программа
Медицинская физика

Форма обучения
Очная
Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., доцент
Кильдибаева С. Р.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	7

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПК-1. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>ПК-1.1. Знание способов обработки и анализа научно-технической информации</p>	<p>Обучающийся должен: основные виды моделирования процессов (математическое, имитационное, компьютерное, мультиагентное), модели клеточных автоматов; методы исследования социальных систем; приемы построения фазовых портретов системы (аналитические и численные).</p>
	<p>ПК-1.2. Умение обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований методами компьютерного моделирования</p>	<p>Обучающийся должен уметь: строить полные системы уравнений, описывающих поведение изучаемой системы и строить ее численное решение; строить одно-, двух- и трехвидовые модели популяций; решать дифференциальные и разностные уравнения как численно (с использованием ЭВМ), так и аналитически; проводить анализ полученной модели; строить различные мультиагентные модели и модели клеточных автоматов с использованием языков программирования.</p>
	<p>ПК-1.3. Владения навыками создания компьютерных моделей и работы в программах, предназначенных для обработки, анализа научно-техническую информацию и результатов исследований методами компьютерного моделирования</p>	<p>Обучающийся должен владеть: средствами разработки приложений для моделирования изучаемых процессов; вычислительными средствами табличного процессора Microsoft Excel; основными методологиями моделирования информационных систем: функционального моделирования, моделирования потоков данных, моделирование структур данных.</p>

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Прикладная физика», «Теоретическая механика; механика сплошных сред», «Программирование».

Дисциплина «Компьютерное моделирование» занимает важное место среди прикладных математических дисциплин. В процессе работы студенты должны на основе рассмотренных примеров освоить процедуру построения математических моделей социальных, экономических, физических процессов и явлений, изучить методы исследований возникающих при этом математических задач, научиться делать выводы из полученных математических результатов.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	44
практических (семинарских)	
лабораторных	60
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
		Контактная работа с преподавателем		СР
		Лек	Пр/Сем	

1.5	Моделирование стохастических систем	8	0	12	5,8
1.4	Имитационное моделирование	10	0	16	12
1.3	Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии	10	0	12	12
1.2	Технология математического моделирования и ее этапы	8	0	8	0
1.1	Основные понятия теории моделирования	8	0	12	10
1	Основной раздел	44	0	60	39,8
	Итого	44	0	60	39,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.5	Моделирование стохастических систем	Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.
1.4	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели.
1.3	Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии	Модель Ферхюльста. Модель хищник-жертва. Междоусобная конкуренция. Модель экономического роста. Модель гонки вооружений..
1.2	Технология математического моделирования и ее этапы	Моделирование движения заряженных частиц. Моделирование процесса теплопроводности. Моделирование рота бактерий.
1.1	Основные понятия теории моделирования	Моделирование свободного падения тела с учетом сопротивления среды. Моделирование движения небесных тел.
1	Основной раздел	

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.5	Моделирование стохастических систем	Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование

		последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем..
1.4	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
1.3	Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии	Моделирование свободного падения тела с учетом сопротивления среды. Моделирование движения небесных тел. Моделирование движения заряженных частиц. Моделирование процесса теплопроводности. Моделирование роста бактерий. Модель Ферхюльста. Модель хищник-жертва. Междолевая конкуренция. Модель экономического роста. Модель гонки вооружений..
1.2	Технология математического моделирования и ее этапы	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.
1.1	Основные понятия теории моделирования	Цели и задачи моделирования. Понятие «модель». Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерная модель. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей. Понятие «математическая модель». Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.
1	Основной раздел	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение лабораторных заданий. Подробный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием рекомендуемой учебно-методической литературы, представлен ниже.

Наименование тем на самостоятельное изучение.

Стратегическое и тактическое планирование компьютерных экспериментов

Движение тела брошенного под углом к горизонту.

Применение компьютерных моделей для принятия решений в физике, геофизике
Марковские процессы с дискретным числом состояний. Непрерывные Марковские процессы.

Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания.
Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования.
Моделирование стохастических систем. Имитационное стохастическое моделирование.

Рекомендуемая учебно-методическая литература

1. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702>(28.08.2018)
2. Афонин, В.В. Моделирование систем : учебно-практическое пособие / В.В. Афонин, С.А. Федосин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 232 с. : ил., табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0352-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232979> (28.08.2018)
3. Губина, Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» : учебное пособие / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова ; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. - 155 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142> (28.08.2018)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Петрищев, И. О. Компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, М. Г. Аббязова, А. Н. Алёнова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 49 с. — ISBN 978-5-86045-962-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112097> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Коровина, Ю. В. Компьютерное моделирование : учебное пособие / Ю. В. Коровина. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8353-1374-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169605>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156708> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
--------------	--