

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.04.01.01_2021_119531
Актуализировано: 14.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Теория и применение непрерывных и дискретных математических
моделей

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.01 шифр
	Информатика и вычислительная техника наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.01.01 шифр
	Интеллектуальные системы наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электронных вычислительных машин (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электронных вычислительных машин (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Шатров Анатолий Викторович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	В системно - теоретическом исследовании главной целью является описание существующей взаимосвязи между моделью и практической реализацией поведения системы.
Задачи дисциплины	Между системами существуют структурные и динамические сходства, поэтому возможно ведение формального алгоритма, результатом которого является создание адекватных моделей. При этом необходимо соблюдать необходимые и достаточные условия существования адекватных моделей. Эти задачи решаются с помощью процедур математического описания и верификации с точными критериями, различающими верные и неверные утверждения об исследуемой системе.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
Знает	Умеет	Владеет
Основные типы и классы моделей, применяемых при решении задач заданной предметной области, принимая во внимание ее базовые законы	Выполнять построение моделей, отражающих существенные свойства исследуемого объекта в математическом, естественнонаучном и социально-экономическом аспекте	Навыками оперирования моделями, включая формальное доказательство их корректности

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Непрерывные математические модели динамических систем	ОПК-1
2	Дискретные математические модели динамических систем	ОПК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	1 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1	144	4	76	26	8	0	18	68		1	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Непрерывные математические модели динамических систем»		66.00
Лекции		
Л1.1	Линейные модели динамических систем	1.00
Л1.2	Нелинейные модели динамических систем	2.00
Л1.3	Аттракторы нелинейных динамических систем	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Математические пакеты для исследования линейных динамических систем	4.00
Р1.2	Исследование нелинейных динамических систем	4.00
Р1.3	Условия существования аттракторов динамических систем. Исследование устойчивости	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Формальное описание динамических систем в терминах дифференциальных уравнений	6.00
С1.2	Инструментальные средства математического моделирования. Пакеты Maple, Maxima, Matlab	8.00
С1.3	Исследование устойчивости динамических систем	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	24.00
Раздел 2 «Дискретные математические модели динамических систем»		74.00
Лекции		
Л2.1	Методы дискретизации динамических систем	1.00
Л2.2	Дискретное отображение Фейгенбаума.	2.00
Л2.3	Дискретное отображение Рикера	1.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Определение неподвижных точек дискретных отображений	2.00
Р2.2	Исследование устойчивости дискретных отображений	2.00
Р2.3	Бифуркации дискретных отображений. Построение фрактальных многообразий	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Модели дискретных отображений	12.00
С2.2	Инструментальные средства дискретных отображений	12.00
С2.3	Понятие фрактальных множеств.	14.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	25.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
З3.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50

ИТОГО	144.00
--------------	---------------

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Ганичева, А. В. Математическое моделирование и проектирование / А. В. Ганичева. - Тверь : Тверская ГСХА, 2020. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146951> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 2) Каштаева, С. В. Математическое моделирование / С. В. Каштаева. - Пермь : ПГАТУ, 2020. - 112 с. - ISBN 978-5-94279-487-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156708> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / под ред. П. В. Трусова. - М. : Логос, 2005. - 440 с. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 431-436. - ISBN 5-98704-037-X : 193.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Основы вычислительной математики, математического и информационного моделирования : лабораторный практикум. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 195 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494783/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Самарский, Александр Андреевич. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с. - ISBN 5-9221-0120-X : 229.50 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Шаповалов, В. И. Моделирование синергетических систем: метод пропорций и другие математические методы : монография / В.И. Шаповалов. - Москва : Проспект, 2016. - 136 с. - Библиогр.: с. 131-132. - ISBN 978-5-392-18110-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443696/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Шатров, Анатолий Викторович. Экономико-математическое моделирование: математические модели макроэкономики : учебно-метод. пособие для студентов специальности 080116.65 и направления 080500.62 всех профилей, дневной формы обучения / А. В. Шатров ; ВятГУ, ФЭМ, каф. ММЭ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 94 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 31.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Периодические издания

1) Математическое моделирование / РАН. - М. : Наука, 1989 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0234-0879. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Математическое моделирование в АПК : рабочая тетрадь. - Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2018 - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Математическое программирование. - Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. - 79 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143020> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР P-IV 1500

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР P-IV 1500

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Python	Язык программирования
11	LaTeX (MikTeX)	система для верстки и подготовки документов

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119531

