

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

Утверждаю  
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-44.04.01.56\_2021\_120618  
Актуализировано: 02.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Математическое моделирование реальных процессов**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	44.04.01 шифр
	Педагогическое образование наименование
Направленность (профиль)	3-44.04.01.56 шифр
	Математика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ) наименование

Киров, 2021 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Чупраков Дмитрий Вячеславович

---

ФИО

Орлова Ирина Валерьевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование у магистрантов знаний и навыков работы по созданию и исследованию математических моделей сложных процессов и систем
Задачи дисциплины	освоение магистрантами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области математического моделирования; приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического моделирования; консультирование студентов при проведении собственных теоретических исследований в области математического моделирования.

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

#### Компетенция ПК-4

Способен проектировать образовательный процесс средствами преподаваемого учебного предмета в соответствии с возможностями образовательной среды для достижения личностных метапредметных и предметных результатов обучения

Знает	Умеет	Владеет
основные понятия и факты учебной дисциплины, позволяющие достигать личностных, метапредметных и предметных результатов обучения	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; решать учебные задачи дисциплины, обеспечивающие качество учебно-воспитательного процесса средствами учебного предмета	методами поиска новых прикладных аспектов знаний в области алгебры, дискретной математики и компьютерных наук; современными методами и технологиями, позволяющими средствами учебного предмета достигать личностных, метапредметных и предметных результатов обучения

#### Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знает	Умеет	Владеет
методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	находить, критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять и оценивать возможные варианты решения задачи	навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи



**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в теорию моделирования	УК-1
2	Частные модели реальных процессов	ПК-4
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4, УК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	3 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	2	3	144	4	79.5	32	8	8	16	64.5		3	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение в теорию моделирования»</b>		<b>71.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Понятие модели, классификация методов моделирования	2.00
Л1.2	Методы моделирования сложных систем	2.00
Л1.3	Моделирование процессов управления и управляемых систем	2.00
Л1.4	Моделирование стохастических систем	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Построение и анализ моделей, описанных в терминах дифференциальных уравнений	2.00
П1.2	Моделирование дискретных процессов	2.00
П1.3	Планирование и реализация вычислительного эксперимента	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Основы моделирования в SciLab	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	23.00
<b>Раздел 2 «Частные модели реальных процессов»</b>		<b>69.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Динамические модели. Модели колебательных процессов	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Простейшие физические модели. Модели движения твердого тела, модели маятника.	2.00
Р2.2	Модель загрязнения водоема сточными водами	2.00
Р2.3	Модель сосуществования популяций	4.00
Р2.4	Модель спроса-предложения, модель производительности-продукт-управленцы	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям	31.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	24.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
З3.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

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](http://www.vyatsu.ru).

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

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Подлевских, Марина Николаевна. Математическое моделирование : учебное пособие для студентов направлений 02.04.01 "Математика и компьютерные науки", 44.04.01 "Педагогическое образование", 44.03.05 "Педагогическое образование", 04.03.01 "Химия", 05.03.02 "География", 18.03.01 "Химическая технология", 35.03.01 "Лесное дело" / М. Н. Подлевских, З. В. Шилова ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ЦТО, ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФМ. - Киров : ВятГУ, 2020. - 140 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Алексеев, Евгений Ростиславович. Scilab: решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. - Москва : ALT Linux : Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. - 269 с. - (Библиотека ALT Linux). - Б. ц. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Неймарк, Юрий Исаакович. Математические модели в естествознании и технике : [учеб. для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" и специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" ] / Ю. И. Неймарк ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Издательство Нижегород. университета, 2004. - 401 с. : ил. - ISBN 5-85746-496-X : 150.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Экономико-математическое моделирование: задачи и методы линейного программирования : Сб. задач для лаб. работ и практич. занятий. Дисциплина "Экономико-математическое моделирование". Специальности 120100, д/о / ВятГУ, ФАМ, каф. ТАМ ; сост. А. Ю. Вылегжанин. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.
- 3) Шорников, Ю. В. Компьютерное моделирование динамических систем : учебное пособие / Ю.В. Шорников, Д.Н. Достовалов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 68 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 58-59. - ISBN 978-5-7782-3276-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575038/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Кононова, З. А. Компьютерное моделирование. Экология : практикум / З. А. Кононова, С. О. Алтухова, Г. А. Воробьев. - Липецк : Липецкий ГПУ, 2018. - 99 с. - ISBN 978-5-88526-928-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115015> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Капитанов, Д. В. Применение пакета SciLab в экономико-математических исследованиях : практикум / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/144677> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### Учебно-методические издания

1) Подлевских, М. Н. Введение в математическое моделирование (для биологов) : учебно-метод. пособие / М. Н. Подлевских, З. В. Шилова ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФиКМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 96 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 24.05.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### 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=3-44.04.01.56](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.04.01.56)
- 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](http://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
Доска интерактивная Hitachi StarBoard с напольной стойкой
интерактивная система Smart со встроенным проектором
Компьютер персональный
Мультимедиа-проектор Epson EB-X72
Проектор №2
Телевизор LCD с креплением

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.Mi (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)

**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	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code
12	Scilab	пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=120618](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=120618)