

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\_3-44.03.05.60\_2020\_109494  
Актуализировано: 24.03.2021

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

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	44.03.05
	шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
	ФКиФМН
	наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.60
	шифр
	Математика, информатика
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Широков Дмитрий Владимирович

---

ФИО

Чупраков Дмитрий Вячеславович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование компетенций у обучающихся, связанных со способностью применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.
Задачи дисциплины	<p>формирование систематических знаний о методах математического моделирования включая исследование педагогических и социальных моделей;</p> <p>формирование представления о математическом моделировании, как способе познания окружающего мира и общества;</p> <p>выработка умений и навыков создания и анализа математических моделей физических и социальных процессов;</p> <p>формирование навыков выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний и опыта моделирования;</p> <p>развитие абстрактного мышления, методов моделирования, алгоритмической культуры и общей математической и информационной культуры.</p>

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

#### Компетенция ПК-4

Способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета

Знает	Умеет	Владеет
требования ФГОС к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы; требования к условиям реализации основной образовательной программы	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; обеспечивать качество учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	навыками использования различных форм организации учебной и внеучебной деятельности для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса и достижения качественных результатов обучения

#### Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знает	Умеет	Владеет
методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на	находить, критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять и	навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности

научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	оценивать возможные варианты решения задачи	возможных вариантов решения задачи
--	--	---------------------------------------

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в теорию моделирования	ПК-4, УК-1
2	Модели процессов, описываемые дифференциальными уравнениями	УК-1
3	Методы стохастического моделирования и организация эксперимента	ПК-4, УК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4, УК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (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	4	8	180	5	107.5	70	34	0	36	72.5			8

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение в теорию моделирования»</b>		<b>37.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Понятие модели. Классификация моделей.	2.00
Л1.2	Этапы моделирования	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Основы моделирования в SciLab	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Освоение рассмотренного теоретического материала и подготовка отчетов по лабораторным работам	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	11.00
<b>Раздел 2 «Модели процессов, описываемые дифференциальными уравнениями»</b>		<b>58.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Модели процессов, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка	4.00
Л2.2	Описание процессов системами двух и более дифференциальных уравнений	2.00
Л2.3	Модель взаимодействия между популяциями	2.00
Л2.4	Исследование устойчивости стационарных состояний	2.00
Л2.5	Моделирование циклических и автоколебательных процессов	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Баллистическая модель	2.00
Р2.2	Модели маятника и колебания струны	4.00
Р2.3	Модель теплопроводности	4.00
Р2.4	Модель загрязнения и самоочистки водоема	4.00
Р2.5	Модели одной и нескольких популяций	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Освоение рассмотренного теоретического материала и подготовка отчетов по лабораторным работам	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
<b>Раздел 3 «Методы стохастического моделирования и организация эксперимента»</b>		<b>58.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Методы статистического моделирования. Оценка качества модели	4.00
Л3.2	Методы планирования экспериментов	4.00
Л3.3	Модели в педагогике. Моделирование учебного процесса и оценки знаний.	2.00

ЛЗ.4	Методы дисперсионного анализа в моделировании	2.00
ЛЗ.5	Методы корреляционного анализа	2.00
ЛЗ.6	Методы регрессионного анализа	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Исследование моделей Раша и Бирнбаума	4.00
РЗ.2	Дисперсионный анализ в моделировании	2.00
РЗ.3	Корреляция в исследовании моделей.	2.00
РЗ.4	Линейные регрессионные модели	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Освоение рассмотренного теоретического материала и подготовка отчетов по лабораторным работам	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</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.

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

1) Подлевских, М. Н. Введение в математическое моделирование (для биологов) : учебно-метод. пособие / М. Н. Подлевских, З. В. Шилова ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФКиМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 96 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 24.05.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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) Майер, Р. В. Кибернетическая педагогика: имитационное моделирование процесса обучения / Р. В. Майер. - Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2014. - 141 с. - ISBN 978-5-93008-176-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115071> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Жданов, Э. Р. Компьютерное моделирование физических явлений и процессов методом Монте-Карло : учебно-метод. пособие / Э. Р. Жданов, Р. Ф. Маликов, Р. К. Хисматуллин. - Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2005. - 124 с. - ISBN 5879782662 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/43182> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Петрищев, И. О. Компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, М. Г. Аббязова, А. Н. Ал?нова. - Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 49 с. - ISBN 978-5-86045-962-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112097> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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=3-44.03.05.60](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.60)
- 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	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=109494](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=109494)

