

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_2019_103809
Актуализировано: 17.05.2021

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 прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бабенко Марина Владимировна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью дисциплины является изучение принципов построения математических моделей для постановки и решения задач в различных областях естествознания, обеспечивающих формирование у обучаемых соответствующих навыков и умений. Получаемые будущим бакалавром знания должны использоваться им в практической деятельности.
Задачи дисциплины	<p>Задачи учебной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Усвоение студентами основных понятий и приемов математического моделирования. • Овладение студентами специальными эвристическими приемами, методами и алгоритмами построения и исследования математических моделей. • Развитие у студентов средствами дисциплины логического мышления и математической культуры. • Формирование научного мировоззрения обучаемых, логической и эвристической составляющих мышления, алгоритмического мышления, развитие математической интуиции.

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
основные понятия и факты дисциплины, обеспечивающие достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения	решать типовые задачи дисциплины с целью использования возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения	методами решения задач дисциплины, обеспечивающими достижение личностных, метапредметных и предметных 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	находить, критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной	навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального

подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	задачи; определять и оценивать возможные варианты решения задачи	варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи
---	--	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Моделирование как метод познания	ПК-4, УК-1
2	Моделирование в естествознании	ПК-4, УК-1
3	Качественное исследование математических моделей	ПК-4, УК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	8 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	4	8	144	4	93.5	56	20	0	36	50.5		8	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Моделирование как метод познания»		18.00
Лекции		
Л1.1	Определение понятия модель и моделирование	2.00
Л1.2	Этапы компьютерного эксперимента	2.00
Л1.3	Оценка моделей	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Моделирование в естествознании»		84.00
Лекции		
Л2.1	Модели движения материальной точки	4.00
Л2.2	Модель "Планета-солнце"	2.00
Л2.3	Моделирование в биологии	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Построение графиков функций	2.00
Р2.2	Моделирование предельного перехода	2.00
Р2.3	Вычисление трансцендентных чисел	2.00
Р2.4	Имитационные модели	2.00
Р2.5	Баллистическая модель	2.00
Р2.6	Модель падения в среде с сопротивлением	2.00
Р2.7	Модель "Планета-Солнце"	2.00
Р2.8	Модель колебаний струны	2.00
Р2.9	Модель теплопроводности стержня	2.00
Р2.10	Модель равновесия мембраны	4.00
Р2.11	Модели популяций	4.00
Р2.12	Клеточные автоматы	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	7.00
С2.2	Оформление отчетов к лабораторным работам	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	19.00
Раздел 3 «Качественное исследование математических моделей»		38.00
Лекции		
Л3.1	Качественное исследование динамических систем на прямой	2.00
Л3.2	Качественное исследование динамических систем на плоскости	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Качественное исследование динамических систем на прямой	2.00

Р3.2	Качественное исследование нелинейных динамических систем	2.00
Р3.3	Построение фазовых портретов динамических систем	2.00
Р3.4	Точки бифуркации и бифуркационные диаграммы	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к лекциям	4.00
С3.2	Оформление отчетов к лабораторным работам	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	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) Битнер, Гульфия Гилязутдиновна. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие для студ. вузов / Г. Г. Битнер. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 205 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 202-203. - ISBN 978-5-222-19438-6 : 201.60 р. - Текст : непосредственный.

2) Вагин, Д. В. Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями : учебное пособие / Д.В. Вагин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 63 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3941-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573956/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Коврижных, А. Ю. Дифференциальные и разностные уравнения / А.Ю. Коврижных. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 150 с. - ISBN 978-5-7996-1341-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275742/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Советов, Б. Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для СПО / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 295 с. - ISBN 978-5-534-10676-3 : Б. ц. - URL: <https://biblionline.ru/book/компьютерное-моделирование-систем-практикум-431169> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Самарский, А. А. Математическое моделирование / А.А. Самарский. - Москва : Физматлит, 2005. - 160 с. - ISBN 978-5-9221-0120-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Демидович, Б. П. Лекции по математической теории устойчивости / Б.П. Демидович. - Москва : Наука, 1967. - 472 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447850/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Еремин, И. Е. Имитационное моделирование линейных динамических систем / И. Е. Еремин, В. В. Еремина, О. В. Жилиндина. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 132 с.

- Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156493> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) 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: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Галкин, Валерий Алексеевич. Анализ математических моделей: системы законов сохранения, уравнения Больцмана и Смолуховского / В. А. Галкин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 408 с. - (Математическое моделирование). - Библиогр.: с.391-403. - ISBN 978-5-94774-901-4 : 253.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Двумерные динамические системы в приложениях : учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. - 47 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153441> (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

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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
Неттоп 3Q Nettop Qoo
Проектор Epson EB-X14G

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.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	PascalABC.NET	язык программирования Паскаль нового поколения

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=103809