

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра
математического моделирования
и процессов управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра математического
моделирования и процессов
управления**

наименование кафедры

В.К. Андреев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ
И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Дисциплина	<u>Б1.В.ДВ.02.01.02 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</u> <u>Математическое моделирование химических и биологических процессов</u>
Направление подготовки / специальность	<u>01.04.02 Прикладная математика и информатика Магистерская программа</u> <u>01 04 02 01 Математическое моделирование</u>
Направленность (профиль)	_____
Форма обучения	<u>очная</u>
Год набора	<u>2020</u>

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа 01.04.02.01 Математическое моделирование

Программу к.ф.-м.н., доцент, Золотов О.А.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области математического моделирования для получения профилированного высшего профессионального образования; формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: выработка и закрепление практических навыков в освоении методологии математического моделирования химических и биологических процессов, практическая реализация межпредметных связей, освоение элементов самостоятельной научно-исследовательской работы, укрепление навыков получения аналитических решений модельных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований	
Уровень 1	базовые и методологические основы построения математических моделей
Уровень 1	ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях естествознания
Уровень 1	определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,58 (57)	1,58 (57)
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1,06 (38)	1,06 (38)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,42 (87)	2,42 (87)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия математического моделирования	2	0	0	7	ПК-1
2	Построение математических моделей в химии и биохимии	8	18	0	40	ПК-1
3	Моделирование биологических систем	9	20	0	40	ПК-1
Всего		19	38	0	87	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	История развития компьютерного моделирования. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей	2	0	0

2	2	Построение математических моделей в химии методами теории дифференциальных уравнений	2	0	0
3	2	Применение теории вероятностей и математической статистики при моделировании химических и биохимических процессов	3	0	0
4	2	Методы теории марковских стохастических процессов в моделировании химических и биохимических процессов	3	0	0
5	3	Моделирование биологических систем. Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста. Ограничения по субстрату. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен	3	0	0
6	3	Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор. Классические модели Лотки и Вольтерра.	2	0	0
7	3	Колебания и ритмы в биологических системах. Волны жизни.	2	0	0
8	3	Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор". Реакция Белоусова-Жаботинского	2	0	0
Итого			10	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Построение математических моделей в химии методами теории дифференциальных уравнений	6	0	0
2	2	Применение теории вероятностей и математической статистики при моделировании химических и биохимических процессов	6	0	0
3	2	Методы теории марковских стохастических процессов в моделировании химических и биохимических процессов	6	0	0
4	3	Уравнение Ферхюльста. Модели Моно и Михаэлиса -Ментен	6	0	0
5	3	Базовая модель взаимодействия. Классические модели Лотки и Вольтерра	6	0	0
6	3	Колебания и ритмы в биологических системах. Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор"	8	0	0
Всего			38	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сиб. федерал. ун-т	Компьютерное моделирование: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, [2007]

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Романовский Ю.М., Степанова Н. В., Чернавский Д. С.	Математическое моделирование в биофизике. Введение в теоретическую биофизику	Москва: Институт компьютерных исследований, 2004
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Самарский А. А., Михайлов А. П.	Математическое моделирование: идеи, методы, примеры: монография	Москва: Физматлит, 2002
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сиб. федерал. ун-т	Компьютерное моделирование: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, [2007]

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Лекции по математическим моделям в биологии	http://chembaby.com/wp-content/uploads/2015/12/Bioinformatika_Riznichenko_-_Lektsii.pdf
----	---	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает самостоятельное изучение теоретического материала

В итоговой оценке 60% дает текущая работа в семестре и 40% итоговая работа за семестр.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, необходимо применение вычислительной техники и, как минимум, одного из стандартных пакетов прикладных программ численных расчетов (Maple, MathCad, MATLAB и др.).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
-------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.