

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.07.01 Математика сложных процессов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., Симонов К.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами основных теоретических положений по следующим разделам: методология системного анализа в данной предметной области; общие принципы построения и исследования математических моделей; методология и технология вычислительного эксперимента; математические модели глобального развития; методы и модели численного анализа данных геомониторинга природных катастрофических процессов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины «Математика сложных процессов» является ознакомление с современными подходами и методами в области математических и информационных моделей и технологии математического и информационного моделирования данных наблюдений с использованием вычислительной техники, которые дадут соответствующую компетенцию учащимся и будут применяться при решении как фундаментальных так и прикладных задач.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готов применять моделирование для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств.	
ПК-1.1: Знать основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем.	основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем. применять методы математического моделирования для исследования процессов и систем. методами математического моделирования для исследования процессов и систем.
ПК-1.2: Уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач	современный аппарат математического моделирования для решения прикладных научных и производственных задач. использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач. современным аппаратом математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач.
ПК-1.3: Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.	методы проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования. применять методы проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования. методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.

ПК-2: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	
ПК-2.1: Знать теоретические основы фундаментальных наук и их задачи; подходы к изучению новых подходов изучения фундаментальных наук.	теоретические основы фундаментальных наук и их задачи; подходы к изучению новых подходов изучения фундаментальных наук. проводить самостоятельный анализ различных процессов; осуществлять самостоятельное освоение и применение новых методов и технологий исследования методами овладения новой информации, навыками изучения новых разделов фундаментальных наук.
ПК-2.2: Уметь творчески применять полученную научную информацию в своей профессиональной деятельности;	основные принципы самостоятельной работы; творчески применять полученную научную информацию в своей профессиональной деятельности; методами овладения новой информации, навыками изучения новых разделов фундаментальных наук.
ПК-2.3: Владеть методами овладения новой информации, навыками изучения новых разделов фундаментальных наук.	основные современные проблемы в области прикладной математики, новых информационных технологий и методах поиска необходимой информации; творчески применять полученную научную информацию в своей профессиональной деятельности; методами овладения новой информации, навыками изучения новых разделов фундаментальных наук.
ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.	
ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	основы применения математического аппарата для решения поставленных задач. применять математический аппарат для решения поставленных задач. навыками самостоятельной разработки математических моделей, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.
ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	теоретические аспекты для разработки математических моделей самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов. математическим аппаратом для решения поставленных задач.

ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин;	основные понятия и результаты основополагающих математических дисциплин. применять основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин. основными понятиями и результатами
	основополагающих математических дисциплин
ПК-4: Способен проводить анализ результатов моделирования, принимать решения на основе полученных результатов.	
ПК-4.1: Знать теоретические основы моделирования процессов и систем.	теоретические основы моделирования процессов и систем; самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов; навыками построения соответствующей процессу математической модели
ПК-4.2: Уметь применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования.	основы применения математического аппарата для решения поставленных задач использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач; методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования
ПК-4.3: Владеть методами математического и физического моделирования; навыками построения соответствующей процессу математической модели.	основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем. применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования методами принять решений на основе полученных результатов моделирования

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=895>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.		
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы				
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС			Всего
1. Математические и информационные модели и методы												
		1. Применение математических и информационных технологий для анализа данных о природных процессах		2								
		2. Типы вычислительного эксперимента и задачи геомониторинга				6						
		3. Природные процессы и информационно-вычислительные технологии		2								
		4. Распределение Парето				6						
		5. Основные подходы системного анализа применительно к исследованию природных катастроф		2								
		6. Нелинейные уравнения мелкой воды				6						

7. Изучение теоретического материала на основе конспекта лекций с привлечением учебных (электронных) пособий и учебников, основной и дополнительной литературы								24	
2. Технология вычислительного эксперимента сложных процессов									
1. Принципы построения математических и информационных моделей природных процессов	2								
2. Быстрая нелинейная регрессия			6						
3. Технология вычислительного эксперимента с применением вычислительной техники на различных архитектурах	2								
4. Локальный спектральный анализ			6						
5. Методы и модели анализа данных геомониторинга	2								
6. Модель «русел и джокера»			6						
7. Изучение теоретического материала на основе конспекта лекций с привлечением учебных (электронных) пособий и учебников, основной и дополнительной литературы								24	
3. Методы и модели анализа данных природных катастроф									
1. Методы и модели анализа данных сейсмического мониторинга	2								
2. Оценка сейсмического риска			6						
3. Методы и модели анализа данных гидрофизического мониторинга	2								
4. Упругие карты и множества Вороного			6						
5. Методы и модели статистического анализа данных геомониторинга	2								
6. Модели для оценки опасности оползня			6						

7. Изучение теоретического материала на основе конспекта лекций с привлечением учебных (электронных) пособий и учебников, основной и дополнительной литературы							24	
Всего	18		54				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Белолипецкий В. М., Шокин Ю. И., Сапожников Г. А. Математическое моделирование в задачах охраны окружающей среды(Новосибирск: ИНФОЛИО-пресс).
2. Самарский А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры: научное издание(Москва: Физматлит).
3. Зиновьев А. Ю. Визуализация многомерных данных: монография (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Блаттер К., Кюркчан А. Г. Вейвлет-анализ. Основы теории: перевод с немецкого(Москва: Техносфера).
5. Бендат Д. С., Пирсол А. Д., Коваленко И. Н. Прикладной анализ случайных данных: перевод с английского(Москва: Мир).
6. Горбань А. Н., Миркес Е. М., Садовская Г. М. Нейроинформатика, ее приложения и анализ данных: материалы XIX Всероссийского семинара 1-3 октября 2011 г.(Красноярск: ИВМ СО РАН).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Пакеты прикладных математических программ Mathcad, Matlab, а также Microsoft Excel.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к информационным справочным системам СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, персональным компьютером и экраном. Практические занятия проводятся в аудитории, оборудованной маркерной или меловой доской.