

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной
информатики, математики и
естественнонаучных дисциплин**
ПИМИЕНД ХТИ
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной
информатики, математики и
естественнонаучных дисциплин**
ПАПИНА О.В.
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

**Папина О.В., доцент, кандидат
исторических наук**

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Дисциплина Б1.О.23 Математическое моделирование

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

09.03.03 Прикладная информатика

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Буреева М.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки «Прикладная информатика» целями преподавания дисциплины «Математическое моделирование» является формирование у студентов знаний об основных этапах, методах и алгоритмах математического моделирования, а также навыков построения математических, статических и динамических моделей экономических объектов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ применения методов математического и компьютерного моделирования, информационных технологий в экономической науке и практике;
- изучение и освоение методов и методик разработки экономико-математических моделей и их компьютерной реализации при решении конкретных задач аналитического и планово-прогнозного характера;
- приобретение практических навыков использования современных универсальных и прикладных программно-инструментальных средств при выполнении расчетов и обработке экономической и планово-прогнозной информации, необходимой для принятия управленческих решений.

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

УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Уровень 1	базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях построения математических моделей поставленных задач
Уровень 1	выделять данные, которые необходимо собирать для построения математических моделей поставленных задач
Уровень 1	навыками систематизации наблюдаемых данных, подбора адекватных математических моделей для решения поставленных задач
ОПК-1:Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
Уровень 1	основные методы математического моделирования
Уровень 1	решать стандартные профессиональные задачи с применением

	методов математического моделирования
Уровень 1	навыками исследования объектов профессиональной деятельности методами математического моделирования
ОПК-6:Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	
Уровень 1	основы математического моделирования
Уровень 1	применять методы математического моделирования для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов
Уровень 1	навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов математического моделирования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по курсу элементарной математики, а также по дисциплинам:

Математика

Информатика и программирование

Моделирование бизнес-процессов

Экономика муниципальных образований

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19025>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Введение в математическое моделирование	0,5	0	0	6	ОПК-1 ОПК-6 УК-1
2	Оптимизационные модели	9,5	0	18	18	ОПК-1 ОПК-6 УК-1
3	Модели сетевого планирования и управления	4	0	10	13	ОПК-1 ОПК-6 УК-1
4	Элементы теории расписаний	2	0	4	8	ОПК-1 ОПК-6 УК-1
5	Моделирование методом Монте-Карло	2	0	4	9	ОПК-1 ОПК-6 УК-1
Всего		18	0	36	54	

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	Математическое моделирование в экономике и управлении: основные понятия.	0,5	0	0

2	2	Модели и методы решения задач линейного программирования.	3,5	0	0
3	2	Динамические оптимизационные модели.	2	0	0
4	2	Принятие решений в условиях риска.	4	0	0
5	3	Модели сетевого планирования: основные понятия	2	0	0
6	3	Оптимизация сетевого графика.	2	0	0
7	4	Основные понятия теории расписаний. Задача о двух станках. Эвристические методы теории расписаний	2	0	0
8	5	Моделирование методом Монте-Карло	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

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

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Модели и методы решения задач линейного программирования.	2	0	0
2	2	Анализ решения задачи линейного программирования	4	0	2

3	2	Решение задач линейного программирования средствами MS Excel. Специальные задачи линейного программирования	4	0	0
4	2	Динамическое программирование. Динамические оптимизационные модели, оптимальное управление	4	0	2
5	2	Решение задач принятия многокритериальных решений в условиях риска с использованием метода деревьев решений	2	0	2
6	2	Принятие решений в условиях неопределенности	2	0	0
7	3	Метод сетевого планирования для решения задач управления проектами	4	0	4
8	3	Оптимизация сетевого графика по стоимости проекта	2	0	0
9	3	Оптимизация сетевого графика по распределению ресурсов	4	0	0
10	4	Постановка и решение задачи о двух станках. Метод «ветвей и границ»	2	0	0
11	4	Правило «кратчайшей операции», правило «максимальной остаточной трудоемкости», правило «минимальной остаточной трудоемкости»	2	0	2
12	5	Применение метода Монте-Карло к вычислению площадей фигур и определенных интегралов	4	0	2
Итого			26	0	14

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Сулейманова Г. С.	Математическое моделирование: метод. указания по выполнению контрольных работ	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014
------	-------------------	---	--

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	Орлова И.В., Половников В.А.	Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие.; допущено УМО по образованию в области статистики	М.: ИНФРА-М, 2013
Л1.2	Кундышева Е.С.	Экономико-математическое моделирование: учебник.; рекомендовано УМО по образованию	М.: "Дашков и К", 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Власов М. П., Шимко П. Д.	Моделирование экономических систем и процессов: Учебное пособие	Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013
Л2.2	Лялин В. Е., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П.	Математическое моделирование и информационные технологии в экономике предприятия: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л2.3	Глотова М.Ю., Самохвалова Е.А.	Математическая обработка информации: учебник и практикум для бакалавров.; допущено УМО высшего образования	М.: Юрайт, 2014
Л2.4	Половников В.А., Пилипенко А.И.	Финансовая математика: Математическое моделирование финансовых операций: учеб. пособие	М.: Вузовский учебник, 2004
Л2.5	Малыхин В.И.	Экономико-математическое моделирование налогообложения: учеб. пособие.; допущено Советом учебно-методического объединения вузов России	М.: Высшая школа, 2006
Л2.6	Кундышева Е.С.	Математическое моделирование в экономике: учеб. пособие.; рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области прикладной математики	М.: "Дашков и К", 2007

Л2.7	Власов М. П., Шимко П. Д.	Моделирование экономических систем и процессов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сулейманова Г. С.	Математическое моделирование: метод. указания по выполнению контрольных работ	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014

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

Э1	Книжная поисковая система	http://www.ebdb.ru/
Э2	ЭБС ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"	http://e.lanbook.com/
Э4	Электронный образовательный курс «Математическое моделирование»	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19025

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 по дисциплине дополняются лабораторными занятиями, на которых студенты получают навыки по решению практических задач по дисциплине. Каждая лабораторная работа заключается в решении комплекта задач по определенной теме с теоретическим обоснованием. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено 54 часа на самостоятельную работу.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математическое моделирование» включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графических заданий.

Изучение теоретического материала производится в течение семестра перед каждой лабораторной работой с целью актуализации знаний.

Расчетно-графические задания выполняются в течение семестра. Варианты расчетно-графических заданий соответствуют вариантам заданий для выполнения лабораторных работ; они выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы.

Расчетно-графические задания оформляются в виде отчетов по лабораторным работам согласно требованиям, предъявляемым к текстовым документам. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины в полном объеме и рекомендуемой последовательности изучения разделов размещено в системе электронного обучения СФУ, URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19025>.

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

для лиц с нарушением зрения – в форме электронного документа;
 для лиц с нарушением слуха – в печатной форме и/или в форме электронного документа;

для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата – в печатной форме и/или 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, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office и др.).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1) http://elibrary.ru/ - Электронно-библиотечная система elibrary
9.2.2	2) http://www.znanium.com/ - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М)
9.2.3	3) http://www.sfu-kras.ru/ - Сайт ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
9.2.4	4) http://khti.sfu-kras.ru/ - Сайт Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

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

Лекционные занятия – А111 (лекционная аудитория): рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска интерактивная; компьютер, активные колонки, проектор, меловая доска.

Лекционные занятия – А229 (лекционная аудитория): рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, компьютер, активные колонки, проектор, магнитно-маркерная доска, мультимедийная доска.

Лабораторные работы – А204 (компьютерный класс): меловая доска с подсветкой; рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся оснащены: Intel(R) Core(TM) i5-4460 CPU/ H81M-K Asus MB/8 GB RAM/500 GB HDD/ Acer V246HL [24" LCD]. ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Foxit Reader, Microsoft Office Enterprise 2007.

Самостоятельная работа студентов – А204 (компьютерный класс): меловая доска с подсветкой; рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся оснащены: Intel(R) Core(TM) i5-4460 CPU/ H81M-K Asus MB/8 GB RAM/500 GB HDD/ Acer V246HL [24" LCD]. ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Foxit Reader, Microsoft Office Enterprise 2007.