

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

В.М. Левчук

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Дисциплина Б1.О.02 Математическое моделирование

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

08.04.01 Строительство. Магистерская программа 08.04.01.03 Теория и проектирование зданий и сооружений

Программу
составили

к.т.н., Доцент, Мельникова И.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины сформировать у будущего магистра знания, необходимые для подготовки и осуществления проектно-конструкторской, экспертной и управленческой деятельности в сфере недвижимости с использованием средств математики и вычислительной техники; применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач в практической деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- ознакомление с основными принципами применения математических методов и моделей;
- приобретение навыков интерпретации и применения моделей,
- овладение основными принципами по организации, планированию и реализации оптимизационных задач;
- создание условий для формирования у студентов самостоятельности, способности к успешной специализации в обществе, профессиональной мобильности и других профессионально значимых личных качеств.

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

УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1:Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта	
Уровень 1	цель изучения дисциплины сформировать у будущего магистранта знания, необходимые для подготовки и осуществления проектно-конструкторской, экспертной и управленческой деятельности в сфере недвижимости с использованием средств математики и вычислительной техники;
Уровень 2	ознакомление с основными принципами применения математических методов и моделей
Уровень 1	применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач в практической деятельности.
Уровень 1	навыков интерпретации и применения моделей,
Уровень 2	основными принципами по организации, планированию и реализации оптимизационных задач;
УК-2.2:Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	
Уровень 1	Необходимо знание основных программ (EXEL)

Уровень 2	основы дифференциального и интегрального исчисления
Уровень 1	пользоваться вычислительной техникой
Уровень 2	применять знания основ дифференциального и интегрального исчисления
Уровень 1	знаниями по некоторым разделам высшей математики : интегральным и дифференциальным
Уровень 2	основами компьютерной грамотности
УК-2.3:Разработка плана реализации проекта	
Уровень 1	основные методы решения поставленной задачи
Уровень 2	основные программы для обработки математической модели
Уровень 1	применять знания на практике
Уровень 2	ставить задачу и применять знания на практике
Уровень 1	методами решения математических задач
Уровень 2	средствами вычислительной математики
УК-2.4:Контроль реализации проекта	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
УК-2.5:Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке	
Уровень 1	создание условий для формирования у студентов самостоятельности, способности к успешной специализации в обществе, профессиональной мобильности и других профессионально значимых личных качеств.
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-1:Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	
ОПК-1.1:Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	основы дифференциального и интегрального исчисления
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 2	использовать стандартные программы для вычислительных процессов
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
Уровень 2	основами информатики и вычислительной техники
ОПК-1.2:Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	основные математические модели, описывающие процесс
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 2	применять средства интернета для решения поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-1.3:Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач	

профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	теоретические методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
Уровень 2	компьютерными средствами вычислительной математики
ОПК-1.4:Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные задачи теории оптимизации
Уровень 2	основы методов оптимизации физических процессов
Уровень 1	применять методы оптимизации для решения задач
Уровень 1	основными навыками математического моделирования
ОПК-2:Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	
ОПК-2.1:Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	средства вычислительной математики
Уровень 3	программы для вычислительной математики из интернета
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 2	пользоваться стандартными программами вычислительной математики
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
Уровень 2	средствами поиска информации в интернете
ОПК-2.2:Оценка достоверности информации о рассматриваемом объекте	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	теоретические методы оптимизации
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	средствами поиска информации в сети интернет
ОПК-2.3:Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	средства программного обеспечения, представленные в сети интернет
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 2	применять стандартные методы, представленные в сети интернет
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
Уровень 2	средствами информатики и компьютерной техники
ОПК-2.4:Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 2	основные средства и программы, представленные в сети интернет
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 2	применять стандартные программы вычисления и обработки

	информации
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
Уровень 2	методами и средствами обработки информации
ОПК-3:Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	
ОПК-3.1:Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 2	актуальные проблемы строительной отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 2	опыт решения проблем строительной отрасли
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
Уровень 2	методами обработки информации
ОПК-3.2:Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 2	методы решения научно-технических задач в строительстве
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 2	находить в сети интернет типовые решения научно-технических задач
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
ОПК-3.3:Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
ОПК-3.4:Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
ОПК-3.5:Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
ОПК-5:Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	
ОПК-5.1:Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-исследовательских работ	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач

Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.2:Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.3:Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.4:Подготовка заключения на результаты изыскательских работ	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.5:Подготовка заданий для разработки проектной документации	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.6:Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.7:Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.8:Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.9:Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.10:Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач

ОПК-5.11:Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
ОПК-5.12:Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части общенаучного цикла.

Методология научных исследований

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Специальные вопросы теории упругости и пластичности

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
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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 (72)	2 (72)
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	Методы решения дифференциальных уравнений	0	16	0	36	
2	Основные уравнения математической физики и методы их решения	0	20	0	36	
Всего		0	36	0	72	

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
Всего					

3.3 Занятия семинарского 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	Решение некоторых ДУ, имеющих аналитические решения.	6	0	0
2	1	Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений	4	0	0
3	1	Метод Рунге-Кутты	4	0	0

4	1	Проверочная работа	2	0	0
5	2	Решение некоторых ДУ в частных производных, имеющих аналитические решения. Метод исключения неизвестных и метод отыскания интегрируемых комбинаций	6	0	0
6	2	Певая краевая задача для уравнения теплопроводности и ее решение методом конечных разностей	6	0	0
7	2	Уравнение колебания струны. Решение методом разделения переменных (методом Фурье)	6	0	0
8	2	Проверочная работа	2	0	0
Всего			26	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					

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	Михайлов В. П.	Дифференциальные уравнения в частных производных: учебное пособие для механико-математических и физических специальностей вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976

Л1.2	Михайлов В. П.	Дифференциальные уравнения в частных производных: учебное пособие для механико-математических и физических специальностей вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983
Л1.3	Понтрягин Л. С.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник для государственных университетов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1970
Л1.4	Смирнов М. М.	Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка: учебное пособие для механико-математических и физико-математических факультетов университетов	Минск: Белорусский университет [БГУ], 1974
Л1.5	Краснов М. Л.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1983
Л1.6	Понтрягин Л. С.	Дифференциальные уравнения и их приложения: монография	Москва: УРСС (URSS), 2004
Л1.7	Самарский А. А., Курдюмов С. П., Мажукин В. И.	Математическое моделирование. Нелинейные дифференциальные уравнения математической физики: [сборник научных трудов]	Москва: Наука, 1987
Л1.8	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учеб. для студентов инж.-техн. специальностей вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989
Л1.9	Александрова И. О., Захаржевская С. Г.	Математика. Дифференциальные уравнения в частных производных: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.10	Смирнов М. М.	Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка: учебное пособие для механико-математических и физико-математических факультетов университетов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1964
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мельникова И.В.	Математика: Ч. 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов 1 курса направления 2708003.62 "Строительство", бакалавриат	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.2	Мельникова И. В.	Математика: Ч. 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения: контр. работы и метод. указания для самостоят. работы студентов 1 курса	Красноярск: СФУ, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Примерная структура отчета по практической работе:

- титульный лист;
- цель работы;
- план отчета;
- основные теоретические положения;
- исходные данные;
- результаты работы (таблицы; схемы; графики);
- выводы по работе.

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	MS-DOS, WINDOWS XP
9.1.2	NORTON COMMANDER
9.1.3	MICROSOFT OFFICE
9.1.4	MATLAB, MATHCAD

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Библиотека СФУ
-------	----------------

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

Для проведения занятий: аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий: компьютерный класс, оборудованный одним рабочим местом на обучающегося и одним рабочим местом преподавателя на базе персональных компьютеров типа РС не ниже Pentium 3, объединенных локальной сетью с выходом в Internet.