

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

Левчук В.М.

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 08.04.01.05 Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий

---

Программу  
составили

Кандидат технических наук, Доцент, Сакулин  
Владимир Петрович; ктн, Доцент, Мельникова  
Ирина Витальевна

---

## 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

<b>УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<b>УК-2.1:Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта</b>	
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;
<b>УК-2.2:Определение потребности в ресурсах для реализации проекта</b>	
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 исчислением
Уровень 2	основами компьютерной грамотности
<b>УК-2.3:Разработка плана реализации проекта</b>	
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
<b>УК-2.4:Контроль реализации проекта</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>УК-2.5:Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его коррективке</b>	
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
<b>ОПК-1:Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</b>	
<b>ОПК-1.1:Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</b>	
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
<b>ОПК-1.2:Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий</b>	
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
<b>ОПК-1.3:Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование</b>	

<b>предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности</b>	
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
<b>ОПК-1.4:Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности</b>	
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
<b>ОПК-2:Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</b>	
<b>ОПК-2.1:Сбор и систематизация научно- технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</b>	
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
<b>ОПК-2.2:Оценка достоверности научно- технической информации о рассматриваемом объекте</b>	
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
<b>ОПК-2.3:Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности</b>	
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
<b>ОПК-2.4:Использование информационно- коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации</b>	
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
<b>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</b>	
<b>ОПК-3.1:Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</b>	
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
<b>ОПК-3.2:Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</b>	
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
<b>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</b>	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
<b>ОПК-3.4:Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
<b>ОПК-3.5:Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	основные методы математического моделирования в отрасли
Уровень 1	ставить и решать задачу математического моделирования
Уровень 1	основными методами математической оптимизации
<b>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</b>	
<b>ОПК-5.1:Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-исследовательских работ</b>	

Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>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</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.3:Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.4:Подготовка заключения на результаты изыскательских работ</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.5:Подготовка заданий для разработки проектной документа-ции</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.6:Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проек-тированию, контроль выполнения заданий</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.7:Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.8:Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.9:Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач
Уровень 1	применять изученные методы к решению поставленных задач
Уровень 1	математическим аппаратом для решения задач
<b>ОПК-5.10:Представление результатов про-ектно- изыскательских работ для технической экспертизы</b>	
Уровень 1	основные методы решения поставленных задач

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

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:

Системный анализ в управлении недвижимостью

Стратегии эксплуатации комплекса объектов недвижимости

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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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 сетевого планирования и управления. Правила построения сетевых графиков	0	6	0	12	УК-2.1
2	Расчет временных параметров сетевого графика. Вероятностные сети	0	6	0	12	УК-2.1
3	Некоторые оптимизационные задачи сетевого планирования: оптимизация проекта по времени, оптимизация проекта по ресурсам, комплексная оптимизация проекта	0	6	0	12	УК-2.1

4	Основные задачи линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация общей задачи	0	6	0	12	УК-2.1
5	Канонический вид задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Основные теоремы	0	6	0	12	УК-2.1
6	Применение методов линейного программирования для решения оптимизационных задач строительства	0	6	0	12	УК-2.1
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	Основные понятия сетевого планирования и управления. Правила построения сетевых графиков	6	0	0

2	2	Расчет временных параметров сетевого графика. Вероятностные сети	6	0	0
3	3	Некоторые оптимизационные задачи сетевого планирования: оптимизация проекта по времени, оптимизация проекта по ресурсам, комплексная оптимизация проекта	6	0	0
4	4	Основные задачи линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация общей задачи	6	0	0
5	5	Канонический вид задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Основные теоремы	6	0	0
6	6	Применение методов линейного программирования для решения оптимизационных задач строительства	6	0	0
Всего			36	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	Сакулин В. П.	Регрессионный и корреляционный анализ: учебно-методическое пособие [для студентов по напр. 270800 «Строительство», профилю 270800.68.00.02 «Экспертиза и управление недвижимостью»]	Красноярск: СФУ, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Земцов В. М., Земцова И. В.	Элементы теории вероятностей и математической статистики: [учебное пособие]	Москва: АСВ, 2013

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

Э1	Математическое моделирование в MATLAB	matlab.ru
----	---------------------------------------	-----------

## **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.