

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 04 июня \_\_\_\_\_ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495  
Владелец: Патрусова Алена Михайловна  
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.О.02.03 Математическое моделирование в сфере строительства**

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий  
строительства**

Учебный план gz080401\_26\_КМС.plx  
Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2, Реферат 2

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Лабораторные      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| В том числе инт.  | 10  | 10  | 10    | 10  |
| Итого ауд.        | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Контактная работа | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Сам. работа       | 90  | 90  | 90    | 90  |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Зиновьев А.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Математическое моделирование в сфере строительства**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 Строительство  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2026 № 70.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Строительных конструкций и технологий строительства**

Протокол от 15 апреля 2026 г. №11

Срок действия программы: 2 г., 5 м.

Зав. кафедрой Дудина И.В.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

22 апреля 2026 г. протокол №6

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Зеньков С.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Председатель НМС

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры

**Строительных конструкций и технологий строительства**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование у обучающихся знаний и умений, направленных на организацию исследовательской деятельности, планирование экспериментальных исследований, обработку полученных результатов построение и использование математических моделей. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.02.03                                                                                            |
| 2.1                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                 |
| 2.2                | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**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**

Знать: методы описания изучаемого объекта с использованием фундаментальных законов;

Уметь: анализировать значимость воздействующих на объект факторов на основе знаний фундаментальных законов;

Владеть: способностью представления анализируемого объекта в виде системы воздействующих факторов и изучаемых откликов;

**ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**

Знать: методику математического (в том числе компьютерного) моделирования явлений и объектов;

Уметь: разрабатывать математические модели физических явлений и процессов;

Владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений, относящихся к профилю деятельности;

**ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**

Знать: области применимости методов математического моделирования;

Уметь: применять методы математического моделирования для решения задач, относящихся к профилю деятельности;

Владеть: способностью применять математические модели для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**

Знать: возможности использования современного программного обеспечения ЭВМ и методов математического анализа для обработки и интерпретации экспериментальных данных

формулировать физико-математическую постановку задачи исследования

Владеть: методами математического моделирования на базе лицензионных пакетов прикладных программ

**ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства**

**ОПК-6.5: Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности**

Знать: основы организации и проведения экспериментальных исследований

Уметь: составлять планы проведения многофакторных экспериментов

Владеть: методами оптимального планирования эксперимента

**ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей**

Знать: методы расчета коэффициентов экспериментально-статистических моделей

Уметь: выявлять и отбраковывать грубоошибочные данные

Владеть: навыками расчета коэффициентов экспериментально-статистических моделей с использованием программных продуктов

**ОПК-6.9: Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований**

Знать: принципы совместимости составляющих многокомпонентных систем

Уметь: учитывать безопасные методы на стадии планирования экспериментальных исследований

Владеть: навыками безопасного проведения пассивных экспериментов

**ОПК-6.10: Формулирование выводов по результатам исследования**

Знать: методы анализа изучаемого процесса по математической модели

Уметь: интерпретировать значения коэффициентов экспериментально-статистических моделей

Владеть: способностью к обобщению эмпирических данных

**ОПК-6.11: Представление и защита результатов проведённых исследований**

Знать:методы графического отображения многофакторных уравнений модели

Уметь:строить однофакторные уравнения из многофакторных зпвисимостей

Владеть:навыками публичной защиты полученных результатов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                               | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы                                                                                        | Литература                                                     | Инте ракт. | Примечание       |
|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|------------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Математическое моделирование в решении строительно-технологических задач</b> |                |       |                                                                                                   |                                                                |            |                  |
| 1.1         | Лек         | Предмет и задачи дисциплины                                                               | 2              | 0,3   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3        | Лекция-беседа    |
| 1.2         | Лек         | Классификация моделей                                                                     | 2              | 0,3   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3        | Лекция-беседа    |
| 1.3         | Лек         | Моделирование - метод анализа системы                                                     | 2              | 0,3   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3        | Лекция-беседа    |
| 1.4         | Лек         | Применение математических моделей                                                         | 2              | 0,3   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3        | Лекция-беседа    |
| 1.5         | Лек         | Входные факторы и выходные параметры систем                                               | 2              | 0,4   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,4        | Лекция-беседа    |
| 1.6         | Лаб         | Обработка экспериментальных данных с использованием программы «МОДЕЛЬ» («СТАНИЯ», «EXEL») | 2              | 0,5   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5        | Проектная работа |

|      |        |                                                                                      |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|------------------|
| 1.7  | Лаб    | Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании             | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 1.8  | Лаб    | Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов                | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 1.9  | Ср     | Подготовка к лекциям, лабораторным работам                                           | 2 | 16  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 1.10 | Зачёт  | Подготовка к зачету                                                                  | 2 | 1   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
|      | Раздел | <b>Раздел 2. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем</b> |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
| 2.1  | Лек    | Пассивный и активный эксперимент                                                     | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |
| 2.2  | Лек    | Планы для исследования линейных процессов                                            | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |

|     |       |                                                                          |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
|-----|-------|--------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|------------------|
| 2.3 | Лек   | Дробные факторные планы                                                  | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |
| 2.4 | Лек   | Планы для исследования нелинейных процессов                              | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |
| 2.5 | Лек   | Проведение экспериментальных исследований                                | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |
| 2.6 | Лаб   | Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 2.7 | Лаб   | Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов    | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 2.8 | Ср    | Подготовка к лекциям, лабораторным работам                               | 2 | 14  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 2.9 | Зачёт | Подготовка к зачету                                                      | 2 | 1   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |

|     | Раздел | <b>Раздел 3. Обработка результатов эксперимента и построение математической модели изучаемого объекта</b> |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
|-----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|------------------|
| 3.1 | Лек    | Обработка экспериментальных данных                                                                        | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.2 | Лек    | Регрессионный анализ                                                                                      | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.3 | Лек    | Программное обеспечение в математическом моделировании                                                    | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.4 | Лаб    | Обработка экспериментальных данных с использованием программы «МОДЕЛЬ» («СТАНИЯ», «EXEL»)                 | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.5 | Лаб    | Построение многофакторных зависимостей различного вида по экспериментальным данным                        | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 3.6 | Лаб    | Построение однофакторных зависимостей различного вида по экспериментальным данным                         | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |

|      |        |                                                                             |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|------------------|
| 3.7  | Лаб    | Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании    | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 3.8  | Лаб    | Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов       | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.9  | Ср     | Подготовка к лекциям, лабораторным работам                                  | 2 | 14  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.10 | Реф    | Написание реферата                                                          | 2 | 11  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 3.11 | Зачёт  | Подготовка к зачету                                                         | 2 | 2   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
|      | Раздел | <b>Раздел 4. Анализ объектов и их оптимизация по математическим моделям</b> |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
| 4.1  | Лек    | Интерпретация полиномиального уравнения модели                              | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |
| 4.2  | Лек    | Графическая интерпретация многофакторной модели                             | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |

|     |     |                                                                                           |   |     |                                                                                                   |                                                                |     |                  |
|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|------------------|
| 4.3 | Лек | Поиск оптимальных решений                                                                 | 2 | 0,4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,3 | Лекция-беседа    |
| 4.4 | Лаб | Обработка экспериментальных данных с использованием программы «МОДЕЛЬ» («СТАНИЯ», «EXEL») | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |
| 4.5 | Лаб | Построение однофакторных зависимостей различного вида по экспериментальным данным         | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 4.6 | Лаб | Построение однофакторного уравнения из многофакторной модели                              | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 4.7 | Лаб | Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании                  | 2 | 0,5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0,5 | Проектная работа |
| 4.8 | Лаб | Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов                     | 2 | 1   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 1   | Проектная работа |
| 4.9 | Ср  | Подготовка к лекциям, лабораторным работам, зачету                                        | 2 | 15  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0   |                  |

|      |       |                             |   |    |                                                                                                   |                                                                |   |  |
|------|-------|-----------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|--|
| 4.10 | Реф   | Написание и защита реферата | 2 | 15 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.11 | Зачёт | Зачет                       | 2 | 5  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-6.5<br>ОПК-6.6<br>ОПК-6.9<br>ОПК-6.10<br>ОПК-6.11 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.6Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология модульного обучения (деление учебной дисциплины на модули (блоки), каждый из которых состоит из учебного содержания и технологии овладения им)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология проектного обучения (приобретение знаний, умений и личного опыта по созданию и реализации проектов)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др.

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.2. Темы письменных работ

Предусмотрен реферат в разделе "Обработка результатов эксперимента и построение математической модели изучаемого объекта".

Основная тематика реферата: Математическое моделирование в строительно-технологических задачах

#### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, зачета, дифференцированного зачета (выбрать нужное).

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

вопросы к зачету; реферат

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|  | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Кол-во | Эл. адрес |
|--|---------|----------|---------------|--------|-----------|
|--|---------|----------|---------------|--------|-----------|

|       | Авторы,                      | Заглавие                                                                                     | Издательство,                                                      | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                   |
|-------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1. 1 | Алпатов Ю.Н.                 | Математическое моделирование производственных процессов: учебное пособие                     | Братск: БрГУ, 2016                                                 | 23     |                                                                                                                             |
| Л1. 2 | Масягин В. Б., Волгина Н. В. | Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании: учебное пособие | Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493368">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493368</a> |
| Л1. 3 | Данилов Н. Н.                | Математическое моделирование: учебное пособие                                                | Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014            | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827</a> |
| Л1. 4 | Гусева Е. Н.                 | Экономико-математическое моделирование: учебное пособие                                      | Москва: Флинта, 2021                                               | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83540">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83540</a>   |
| Л1. 5 | Буснюк Н. Н., Черняк А. А.   | Математическое моделирование: учебное пособие для вузов                                      | Санкт-Петербург: Лань, 2025                                        | 1      | <a href="https://e.lanbook.com/book/450857">https://e.lanbook.com/book/450857</a>                                           |
| Л1. 6 | Золкин А. Л., Сартаков М. В. | Математическое моделирование и анализ данных: учебное пособие для вузов                      | Санкт-Петербург: Лань, 2025                                        | 1      | <a href="https://e.lanbook.com/book/455660">https://e.lanbook.com/book/455660</a>                                           |

### 7.1.2. Дополнительная литература

|       | Авторы,           | Заглавие                                                                                       | Издательство,                                                                         | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                   |
|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2. 1 | Сидняев Н.И.      | Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для магистров | Москва: Юрайт, 2012                                                                   | 10     |                                                                                                                             |
| Л2. 2 | Зариковская Н. В. | Математическое моделирование систем: учебное пособие                                           | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480523">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480523</a> |
| Л2. 3 |                   | Математическое моделирование: лабораторный практикум                                           | Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016                    | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467014">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467014</a> |

### 7.1.3. Методические разработки

|       | Авторы,                      | Заглавие                                                                                                      | Издательство,      | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3. 1 | Зиновьев А.А., Даминова А.М. | Математическое моделирование в сфере строительства: методические указания по самостоятельной работе студентов | Братск: БрГУ, 2021 | 1      | <a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Зиновьев%20А.А.Математическое%20моделирование%20в%20сфере%20строительства.МУ.2021.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Зиновьев%20А.А.Математическое%20моделирование%20в%20сфере%20строительства.МУ.2021.pdf</a> |

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                    |
| 7.3.1.3 | LibreOffice                                                             |
| 7.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC                                                 |

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                |
|---------|------------------------------------------------|
| 7.3.2.1 | ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система |
| 7.3.2.2 | «Университетская библиотека online»            |
| 7.3.2.3 | Электронный каталог библиотеки БрГУ            |
| 7.3.2.4 | Электронная библиотека БрГУ                    |
| 7.3.2.5 | ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"          |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Назначение                                                                                | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вид занятия |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3019      | Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации | Основное оборудование:<br>- системный блок – 8 шт.;<br>- монитор MSI 23.8" Pro MP242V - 8 шт.;<br>□ монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver – 8 шт.<br><br>Дополнительно:<br>- меловая доска – 1 шт.;<br>- маркерная доска – 1 шт.<br><br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 12/7 шт.<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.                                                                               | Лаб         |
| 3227      | Учебная аудитория (мультимедийный класс)                                                  | Основное оборудование:<br>□ интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60<br>□ ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz O3Y 2,00ГБ<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест) – 44 шт.<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.                                                                                                                                                       | Лек         |
| 3313а     | Учебная аудитория (дисплейный класс)                                                      | Основное оборудование:<br>□ Интерактивная доска IQBoard<br>□ автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700/D4_8G/VINT/SSD1000/NIC/WiFi/KM/AstraCE 14 шт.<br>□ Монитор MSI 23.8 Pro MP243X – 1 шт.<br>□ Системный блок – 1 шт.<br>Дополнительно:<br>- меловая доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/14 шт.<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. | Зачёт       |
| 2201      | читальный зал №1                                                                          | Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10<br>Стеллажи<br>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря<br>Выставочные шкафы<br>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);<br>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)                                                                                                                                                                                                                               | Ср          |

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

Практические занятия (лабораторные работы) реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы