

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

_____ 22 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.03 Математическое моделирование в сфере строительства

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий**

Учебный план gv080401_25_УИСД.plx

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2, Реферат 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	7	7	7	7
Лабораторные	14	14	14	14
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	21	21	21	21
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	87	87	87	87
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 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Протокол от "21" марта 2025 г. №09

Срок действия программы: 2 года 4 месяца

Зав. кафедрой Белых С. А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. "09" апреля 2025 г. №06

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Белых С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 06

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

Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

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:	
2.1.1	Дисциплина "Математическое моделирование в сфере строительства" базируется на знаниях, полученных при получении высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».	
2.1.2	Ознакомительная практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационные системы и технологии в строительстве	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика	

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: Выбирает фундаментальные законы, описывающие 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: Составляет математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает граничные и начальные условия

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: Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения 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: Применяет типовые задачи 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: Выполняет и контролирует выполнение 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: Обрабатывает результаты 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: Контролирует 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: Формулирует выводы 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: Представляет и защищает результаты проведённых исследований

Знать:методы графического отображения многофакторных уравнений модели

Уметь:строить однофакторные уравнения из многофакторных зависимостей

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	Раздел 1. Математическое моделирование в решении строительно-технологических задач						
1.1	Лек	Предмет и задачи дисциплины	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
1.2	Лек	Классификация моделей	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
1.3	Лек	Моделирование - метод анализа системы	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
1.4	Лек	Применение математических моделей	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
1.5	Лек	Входные факторы и выходные параметры систем	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа

1.6	Лаб	Обработка экспериментальных данных с использованием программы «МОДЕЛЬ» («СТАНИЯ», «EXEL»)	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа
1.7	Лаб	Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа
1.8	Лаб	Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа
1.9	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам	2	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.10	Зачёт	Подготовка к зачету	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 2. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем						
2.1	Лек	Пассивный и активный эксперимент	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа

2.2	Лек	Планы для исследования линейных процессов	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
2.3	Лек	Дробные факторные планы	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
2.4	Лек	Планы для исследования нелинейных процессов	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
2.5	Лек	Проведение экспериментальных исследований	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа
2.6	Лаб	Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа
2.7	Лаб	Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.8	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

2.9	Зачёт	Подготовка к зачету	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 3. Обработка результатов эксперимента и построение математической модели изучаемого объекта						
3.1	Лек	Обработка экспериментальных данных	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,2	Лекция-беседа
3.2	Лек	Регрессионный анализ	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.3	Лек	Программное обеспечение в математическом моделировании	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.4	Лаб	Обработка экспериментальных данных с использованием программы «МОДЕЛЬ» («СТАНИЯ», «EXEL»)	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.5	Лаб	Построение многофакторных зависимостей различного вида по экспериментальным данным	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа

3.6	Лаб	Построение однофакторных зависимостей различного вида по экспериментальным данным	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа
3.7	Лаб	Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	1	Проектная работа
3.8	Лаб	Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.9	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.10	Реф	Написание реферата	2	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.11	Зачёт	Подготовка к зачету	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 4. Анализ объектов и их оптимизация по математическим моделям						
4.1	Лек	Интерпретация полиномиального уравнения модели	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0,4	Лекция-беседа

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

4.9	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам, зачету	2	15	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.10	Реф	Написание и защита реферата	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.11	Зачёт	Зачет	2	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.9 ОПК-6.10 ОПК-6.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 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 зачета.

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

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к лабораторным работам, 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
ЛП. 1	Алпатов Ю.Н.	Математическое моделирование производственных процессов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	23	
ЛП. 2	Масягин В. Б., Волгина Н. В.	Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493368
ЛП. 3	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827
ЛП. 4	Гусева Е. Н.	Экономико-математическое моделирование: учебное пособие	Москва: Флинта, 2021	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83540

7.1.2. Дополнительная литература

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

7.1.3. Методические разработки

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

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

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: - Системный блок – 8 шт.; - Монитор MSI 23.8" Pro MP242V - 8 шт. □ монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver – 8 шт Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. – маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/7 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лаб
3227	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: □ интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60 □ ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz O3Y 2,00ГБ Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест) – 44 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лек
3313а	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: □ Интерактивная доска IQBoard □ автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700/D4_8G/VINT/SSD1000/NIC/WiFi/KM/AstraCE 14 шт. □ Монитор MSI 23.8 Pro MP243X – 1 шт. □ Системный блок – 1 шт. Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/14 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Зачёт
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3019	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Основное оборудование: - Системный блок – 8 шт.; - Монитор MSI 23.8" Pro MP242V - 8 шт. □ монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver – 8 шт Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. – маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/7 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Реферат

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

Методические указания для подготовки к лекциям:

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 занятии.

Методические указания по выполнению лабораторных работ:

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся должен получить конкретный материал, необходимый ему для выполнения исследовательских работ.

Методические указания по выполнению реферата:

Целью реферата является получение навыков планирования, проведения эксперимента и построения по его данным математической модели, отражающей изменение свойств (характеристик, выходов) объекта исследования в зависимости от рецептурных, технологических природно-климатических и других факторов.

В ходе выполнения реферата должны быть рассмотрены общие принципы построения и использования математических моделей, выбор объекта исследования и факторов влияющих на свойства этого объекта, планирование и проведение эксперимента, построение математической модели по экспериментальным данным и анализ объекта исследования по полученной модели.

Результаты выполнения работы должны быть представлены пояснительной запиской. Пояснительная записка реферата – текстовый документ, который содержит систематизированные данные о выполненном реферате, описывает его результаты и выводы.

Оформление пояснительной записки должно удовлетворять следующим требованиям:

Структурные элементы: титульный лист; задание; содержание; введение (раздел без нумерации); основная часть, разбитая на разделы, подразделы, пункты и т.д., пронумерованные арабскими цифрами; заключение (раздел без нумерации); список использованных источников не менее 3 (раздел без нумерации); приложения.

Пояснительная записка должна быть выполнена на 20-25 страницах формата А4.

Этапы выполнения реферата:

- работа с теоретическим материалом по предложенной теме, с фиксированием используемых источников;
- разработка структуры документа, произведение необходимых расчетов и составление схем;
- сдача реферата на проверку преподавателю;
- доработка реферата;
- защита реферата.

Самостоятельная работа обучающихся:

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

Подготовка к зачету:

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».