

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Механика и сопротивление материалов»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 16 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация: Инженер-строитель

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Соболев Владимир Иванович Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Дмитриева Татьяна Львовна Дата подписания: 20.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Комаров Андрей Константинович Дата подписания: 19.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Численные методы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.8	Владеет методами решения практических математических задач применительно к строительным системам с использованием численного интегрирования и оптимизации	Знать математические и вычислительные возможности конечноэлементного анализа и способы его наиболее эффективного применения в решении задач проектирования сооружений. Уметь осуществлять выбор вариантов кэ моделей с учетом специфики рассчитываемых объектов и особенностей конечноэлементных математических аппроксимаций в зависимости от свойств конечных элементов и возможностей их сшивки в математической модели объекта. Владеть навыками оценки правильности и точности выполнения алгоритма решения задачи и достоверности полученных результатов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Численные методы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Теоретическая механика», «Строительная механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теория расчета пластин и оболочек», «Динамика и устойчивость сооружений»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45
--------------------	--

	минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Численные методы. Предмет и задачи курса. Алгоритмы. Вычисление. Погрешности. Программные средства вычислений.	1	2			1	4	1	2	Устный опрос
2	Матрицы, их свойства и операции с матрицами.	2	2			2	4	1, 2	6	Устный опрос
3	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.	3	2			3, 4	8	1, 2	10	Устный опрос
4	Матричные методы расчета сооружений.	4	2					1, 2	10	Устный опрос
5	Аппроксимация таблично заданных значений.	5	2			5	4	1, 2	8	Устный опрос
6	Интерполяционн ые полиномы.	6	2			6	4	1, 2	10	Устный опрос
7	Метод конечных разностей.	7	2			7	4	1, 2	10	Устный опрос
8	Метод конечного элемента.	8	2			8	4	1, 2	4	Устный опрос

	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Численные методы. Предмет и задачи курса. Алгоритмы. Вычисление. Погрешности. Программные средства вычислений.	Численные методы. Предмет и задачи курса. Алгоритмы. Вычисление. Погрешности. Программные средства вычислений.
2	Матрицы, их свойства и операции с матрицами.	Матрицы, их свойства и операции с матрицами.
3	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
4	Матричные методы расчета сооружений.	Матричные методы расчета сооружений.
5	Аппроксимация таблично заданных значений.	Аппроксимация таблично заданных значений.
6	Интерполяционные полиномы.	Интерполяционные полиномы.
7	Метод конечных разностей.	Метод конечных разностей.
8	Метод конечного элемента.	Метод конечного элемента.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Алгоритмы и виды погрешностей.	4
2	Матрицы и их свойства.	4
3	Матричные методы вычислений	4
4	Метод Гаусса	4
5	Обращение матриц	4
6	Решение нелинейных уравнений	4
7	Аппроксимация данных полиномами	4
8	Интерполяция данных	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	24
2	Решение специальных задач	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, лекция-провокатор

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

- 1.Соболев В.И. Расчет стержневых систем на вибрационную нагрузку с использованием программного комплекса «РОСТВЕРК». Изд. ИрГТУ, 2012 – 32с
2. Динамика и прочность машин и оборудования: учебное пособие по дисциплине «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» / В.И. Соболев- Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет 2017 - 162 с

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Динамика и прочность машин и оборудования: учебное пособие по дисциплине «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» / В.И. Соболев- Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет 2017 - 162 с
2. Программный комплекс “ Mathcad ” в расчетах статически неопределимых систем Методические указания по курсу «Строительная механика» для студентов строительных специальностей очного обучения. Составители: В.И.Соболев, Т.Я.Дружинина – Иркутск, 2011.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Ответ на вопрос по одной из тем семестра и решение задачи

Критерии оценивания.

Не допускает существенных неточностей в ответах и задачах, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-3.8	Демонстрирует знания математических и вычислительных возможностей конечноэлементного анализа и способы его наиболее эффективного применения.	Устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студент берет билет с теоретическим вопросом и задачей, готовится к ответу

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы на вопросы и правильные решения задач	Неправильные ответы на вопросы или неправильные решения задач

7 Основная учебная литература

1. Сомова Е. С. Математические модели и численные методы строительной механики летательных аппаратов : учеб. пособие / Е. С. Сомова, 2000. - 115.
2. Моисеев Н. Н. Асимптотические методы нелинейной механики : учебное пособие / Н. Н. Моисеев, 1969. - 379.
3. Шапошников Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков, 2018. - 692.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Яблонский Анатолий Иванович. Математические модели в исследовании науки / Анатолий Иванович Яблонский; Отв. ред. Ю. Н. Гаврилец, 1986. - 351.
2. Соболев В. И. Дискретно-континуальные динамические системы и виброизоляция промышленных грохотов / В. И. Соболев, 2002. - 201.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Mathcad
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Scad
3. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
2. Принтер "HP LaserJet Pro 200 Color M251nw"
3. Принтер лазерный HP LJ Pro M401 dn
4. Компьютерный зал Г-102