

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

«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В MSC NASTRAN»

Направление: 08.04.01 Строительство

Технологии информационного моделирования в проектировании зданий и сооружений

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Зеньков Евгений
Вячеславович
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Дмитриева Татьяна
Львовна
Дата подписания: 21.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Компьютерное моделирование в MSC Nastran» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен анализировать проектные данные, выполнять сопровождение проектных работ, вносить в них изменения	ПК-3.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.5	Способен оценить структуры и состав элементов информационной модели ОКС	Знать основы построения расчетной схемы, принципы задания нагрузок, принципы чтения результатов расчета в ПК MSC Nastran. Уметь определить конструктивную схему зданий и сооружений, построить расчетную схему, задать нагрузки и воздействия, граничные условия, оценить результаты расчета в ПК MSC Nastran. Владеть инструментами программного комплекса MSC Nastran для выполнения расчета конструкций зданий и сооружений.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование в MSC Nastran» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «КЭ моделирование в расчетах строительных конструкций», «Методы численного моделирования в проектной деятельности»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технологии 3D-моделирования строительных объектов и управление информационными моделями», «Производственная практика: практика по получению опыта профессиональной деятельности в области моделирования объектов специального вида», «Производственная практика: практика по получению опыта профессиональной деятельности в области специальных расчетов», «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия, в том числе:	15	15
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	15	15
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	93	93
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 № 3

№ 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	Общие сведения по технологии расчетов средствами ПК MSC Nastran.					1	3	1	10	Отчет
2	Линейный статический расчет металлических конструкций. Оценка погрешностей моделирования.					2	2	1	10	Отчет
3	Линейный статический расчет конструкций из ортотропных материалов. Оценка погрешностей моделирования.					3	2	1	8	Отчет
4	Построение моделей и расчет конструкций из композиционных материалов. Построение моделей и расчет конструкций из слоистых материалов. Оценка погрешностей моделирования.					4	2	1	12	Отчет

5	Анализ динамических процессов в конструкциях. Оценка погрешностей моделирования.					5, 6	4	1	30	Отчет
6	Расчет конструкций с учетом физической и геометрической нелинейностей. Оценка погрешностей моделирования.					7	2	1	23	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						15		93	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения по технологии расчетов средствами ПК MSC Nastran.	Интерфейс ПК MSC Nastran. Обзор библиотеки конечных элементов. Инструменты создания и импорта геометрии из CAD-программ; инструменты задания граничных условий. Инструменты просмотра результатов.
2	Линейный статический расчет металлических конструкций. Оценка погрешностей моделирования.	Средства MSC Nastran для создания КЭ модели конструкции. Расчет контактного взаимодействия. Средства анализа результатов MSC Nastran. Проверка качества модели.
3	Линейный статический расчет конструкций из ортотропных материалов. Оценка погрешностей моделирования.	Обзор и свойства КЭ, используемых при расчете конструкций из ортотропного материала. Оценка погрешностей моделирования.
4	Построение моделей и расчет конструкций из композиционных материалов. Построение моделей и расчет конструкций из слоистых материалов. Оценка погрешностей моделирования.	Моделирование композитных конструкций в MSC. Nastran с использованием MSC.Laminate Modeler.
5	Анализ динамических процессов в конструкциях. Оценка погрешностей моделирования.	Собственные частоты и формы колебаний стержневых конструкций Определение частот и форм собственных колебаний массивных тел. Исследование вынужденных колебаний. Разложение по формам

		собственных колебаний. Исследование неустановившихся колебаний при ударе. Оценка погрешностей моделирования.
6	Расчет конструкций с учетом физической и геометрической нелинейностей. Оценка погрешностей моделирования.	Моделирование НДС конструкций с учетом физической и нелинейности. Моделирование НДС конструкций с учетом геометрической нелинейности.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Импорт геометрии, задание свойств и расчет.	3
2	Создание и расчет модели 4-х пролётной неразрезной балки.	2
3	Создание и расчет модели ферменной конструкции.	2
4	Создание и расчет оболочечной модели из solid-геометрии.	2
5	Собственные частоты и формы колебаний тонкостенного купольного покрытия.	2
6	Исследование вынужденных колебаний на примере пространственного сооружения с купольным перекрытием.	2
7	Расчет балочной конструкции с учетом нелинейности его материала	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	93

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: компьютерные симуляции

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

Зеньков Е.В. Система КЭ анализа Nastran : электронный образовательный ресурс / Е.В. Зеньков. – ссылка на курс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6014> [дата обращения 30.05.2025].

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Цвик Л. Б. Теория упругости с основами пластичности и ползучести. Трехмерный инженерный анализ модельных напряженных состояний упругих тел : лабораторный практикум / Л. Б. Цвик, Е. В. Зеньков, 2017. – 131 с.

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 3 | Отчет

Описание процедуры.

По каждой выполненной практической работе должен быть подготовлен отчет, в котором последовательно описывается процедура работы компьютерной программы для решения конкретных задач дисциплины.

Критерии оценивания.

Отчеты по каждому практическому занятию проходят процедуру защиты. После ответов на вопросы преподавателя соответствующие отчеты отмечаются как принятые (зачтенные).

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
ПК-3.5	Демонстрирует способность выполнения расчетной схемы и анализа полученных результатов в программном комплексе MSC Nastran.	Устное собеседование на примере выполнения предложенного задания

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине проводится в форме устного собеседования, где обучающийся показывает навыки создания проектов, выполнения расчета и анализа результатов в системе расчета и проектирования конструкций в ПК Nastran.

Пример задания:

Построить балочную модель, нагрузить ее сосредоточенной силой и оценить напряженно-деформированное состояние на основе результатов, полученных в системе расчета Nastran

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся владеет методикой создания расчетных схем и оценкой результатов в ПК MSC Nastran. Справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.	Обучающийся испытывает затруднения в методике создания расчетных схем и оценкой результатов в ПК MSC Nastran, затрудняется с ответом при видоизменении заданий, неправильно обосновывает принятое решение.

7 Основная учебная литература

1. Цвик Л. Б. Теория упругости с основами пластичности и ползучести. Трехмерный инженерный анализ модельных напряженных состояний упругих тел : лабораторный практикум / Л. Б. Цвик, Е. В. Зеньков, 2017. - 131.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Шимкович Д. Г. Femap Nastran. Инженерный анализ методом конечных элементов / Д. Г. Шимкович, 2012. - 700.
2. Рычков С. П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran / С. П. Рычков, 2016. - 783.

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. Siemens Femap with Nastran

2. MSC (Dytran, Easy5, MD Adams, MD Nastran, MSC Sinda, Patran, MSC.SOFY, Marc Marc Mental)_Academic Edition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Intel i3ASRock

H55M/2Gb/HDD500Gb/GF52Mb/DVDRW/ATX450W/LCD22/ИБП1000 VA

2. Компьютер C346 3.06/1024/160/SATA SVGA 128Mb/CD-RW/FDD/350W/КЛ/мышь/17"
TFT Samsung

3. Компьютер C346 3.06/1024/160/SATA SVGA 128Mb/CD-RW/FDD/350W/КЛ/мышь/17"
TFT Samsung