Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт расчетно-графического задания (РГЗ)

по дисциплине «Программные средства профессиональной деятельности», 6 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) является формой текущей аттестации по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ — сформировать навыки построения и проверки конечно-элементных моделей типовых задач прочности в ANSYS: выбора расчетной схемы и конечных элементов, задания свойств материала, граничных условий и нагрузок, построения сетки, выполнения статического расчета и анализа результатов.

Обязательными элементами РГЗ являются построение расчетной и конечно-элементной моделей, статический расчет, анализ перемещений и напряжений, проверка корректности решения и исследование сходимости либо сравнение с аналитическим результатом.

Номер варианта РГЗ соответствует последней цифре номера зачетной книжки (студенческого билета): варианты 0–9 приведены ниже.

РГЗ выполняется студентом индивидуально.

Количество вариантов обеспечивает индивидуализацию задания в учебной группе; при необходимости преподаватель уточняет числовые исходные данные внутри выбранного варианта.

Замена варианта РГЗ допускается по согласованию с преподавателем.

Перед выполнением РГЗ студент должен ознакомиться с материалами курса по конечно-элементному моделированию, описанием используемых конечных элементов и средствами препроцессорной и постпроцессорной обработки ANSYS.

Преподаватель осуществляет руководство выполнением РГЗ, проводит консультации и принимает отчет и защиту работы.

Отчет по РГЗ включает следующие части:

1. Титульный лист.
2. Постановка задачи и исходные данные.
3. Описание расчетной и конечно-элементной модели: геометрия, материалы, типы элементов, сетка, закрепления и нагрузки.
4. Результаты расчетов, проверка корректности и анализ полученных зависимостей/графиков.
5. Выводы и список использованных источников и программных средств.

Требования к оформлению:

Объем отчета — ориентировочно 10–15 страниц формата A4. Шрифт Times New Roman, 12 пт. Формулы набираются средствами редактора формул; сканированные формулы не допускаются. Иллюстрации и таблицы должны иметь подписи и быть читаемыми. Нумерация страниц сквозная. В отчете обязательно приводятся исходные данные, основные настройки модели и результаты, позволяющие воспроизвести расчет.

Отчет в установленный срок предоставляется преподавателю в электронном виде. При наличии замечаний работа возвращается студенту для доработки; до защиты все существенные замечания должны быть устранены.

После положительной проверки отчета студент допускается к защите РГЗ до начала сессии.

Защита РГЗ проводится в форме индивидуального устного собеседования. Студент кратко объясняет постановку задачи, построение модели, полученные результаты и отвечает на вопросы о выборе элементов, сетки, граничных условий, проверке решения и интерпретации результатов.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ выполнено на продвинутом уровне, если расчетная модель построена самостоятельно и корректно, все требуемые расчеты выполнены без принципиальных ошибок, проведена проверка решения, результаты проанализированы и обоснованы, отчет оформлен полно, а на защите даны уверенные аргументированные ответы. Оценка составляет 18–20 баллов.

РГЗ выполнено на базовом уровне, если основные расчеты и анализ выполнены правильно, допускаются отдельные несущественные неточности в модели или оформлении, выводы соответствуют результатам, а на защите студент демонстрирует понимание выполненной работы. Оценка составляет 14–17 баллов.

РГЗ выполнено на пороговом уровне, если расчет в целом доведен до результата, но имеются ошибки или пробелы в обосновании модели, проверке сходимости/верификации, анализе результатов или оформлении; на защите студент испытывает затруднения. Оценка составляет 10–13 баллов.

РГЗ считается не выполненным, если расчетная постановка содержит принципиальные ошибки, результаты не подтверждены и не интерпретированы, существенные замечания не устранены либо студент не может объяснить выполненную работу. Оценка составляет менее 10 баллов.

3. Шкала оценки

Баллы за РГЗ учитываются в общей оценке по дисциплине в соответствии с балльно-рейтинговой системой и рабочей программой дисциплины.

РГЗ считается успешно выполненным, если сумма полученных баллов составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Перечень вариантов РГЗ

Общее задание: по выбранному варианту сформулировать расчетную схему, построить конечно-элементную модель, выполнить требуемые расчеты, провести контроль корректности результата и сформулировать инженерные выводы.

Вариант 0. Консольная балка прямоугольного сечения: определить прогиб и максимальные напряжения, выполнить сравнение с аналитическим решением.

Вариант 1. Шарнирно опертая балка под равномерно распределенной нагрузкой: определить прогиб, реакции и напряжения.

Вариант 2. Плоская треугольная ферма: определить перемещения узлов, реакции опор и продольные усилия в стержнях.

Вариант 3. Плоская портальная рама: определить перемещения, реакции и напряжения, оценить влияние размера сетки/дискретизации.

Вариант 4. Пластина с центральным круглым отверстием в условиях плоского напряженного состояния: оценить концентрацию напряжений.

Вариант 5. Полоса с боковым вырезом: выполнить плоский расчет и исследовать влияние локального сгущения сетки.

Вариант 6. Симметричная рамная конструкция: сравнить полную модель и модель с использованием условий симметрии.

Вариант 7. Плоский кронштейн: построить КЭ-модель, определить напряжения и перемещения, провести исследование сходимости.
Вариант 8. Балка или рама с параметризованным геометрическим размером: реализовать модель средствами APDL и построить зависимость результата от параметра.
Вариант 9. Стержневая система из балочных и стержневых элементов: обосновать типы элементов и выполнить статический расчет.