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», 8 семестр

1. Методика оценки

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

Цель РГЗ — сформировать навыки работы в ANSYS Workbench при решении задач прочности, динамики и устойчивости: подготовки геометрии и сетки, задания расчетной постановки, выполнения Static Structural, Modal и/или Eigenvalue Buckling и анализа результатов.

Обязательными элементами РГЗ являются создание проекта Workbench, подготовка геометрии и сетки, выполнение статического расчета и одного дополнительного исследования (модального, устойчивости или параметрического), анализ результатов и проверка их физической корректности.

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 ANSYS Workbench, модулями Geometry, Mesh, Static Structural, Modal и Eigenvalue Buckling, а также с правилами проверки сходимости и интерпретации результатов.

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 создать проект ANSYS Workbench, подготовить геометрию и сетку, выполнить требуемые расчетные системы, провести проверку результата и сформулировать инженерные выводы.

Вариант 0. Кронштейн в Static Structural: выполнить статический расчет и исследование сходимости по сетке.

Вариант 1. Консольная балка в Workbench: выполнить статический и модальный расчеты, определить первые пять собственных частот.

Вариант 2. Тонкая пластина: выполнить статический и модальный расчеты и оценить влияние закрепления на результаты.

Вариант 3. Сжатый стержень: выполнить статический расчет и линейный расчет устойчивости, сопоставить критическую нагрузку с аналитической оценкой.

Вариант 4. Портальная рама: выполнить статический расчет и расчет устойчивости, определить первую форму потери устойчивости.

Вариант 5. Импортированная CAD-модель детали: подготовить геометрию, построить сетку и выполнить статический расчет.

Вариант 6. Пластина с отверстием: выполнить локальное сгущение сетки и оценить чувствительность максимальных напряжений к размеру элемента.

Вариант 7. Параметризованная конструкция: варьировать один геометрический параметр и построить зависимость напряжения или перемещения от него.
Вариант 8. Тонкостенная панель: выполнить статический расчет и модальный анализ, оценить влияние толщины на жесткость и собственную частоту.
Вариант 9. Рамная или балочная система: связать статический расчет с модальным/устойчивостным и проанализировать влияние предварительной расчетной схемы.