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

Паспорт зачета

по дисциплине «Программные средства профессиональной деятельности», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Максимальная оценка за билет составляет 20 баллов: по 5 баллов за каждый теоретический вопрос и до 10 баллов за практическое задание.

- Первый теоретический вопрос выбирается из вопросов 1–10 приведенного ниже перечня.
- Второй теоретический вопрос выбирается из вопросов 11–20 приведенного ниже перечня.
- Практическое задание выбирается из перечня практических заданий 1–10.

Таким образом проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня и по выполнению практического задания.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Билет № 1
к зачету по дисциплине «Программные средства профессиональной деятельности», 6 семестр

1. Основные этапы конечно-элементного расчета: препроцессорная подготовка, получение решения и постпроцессорная обработка.
2. Плоское напряженное и плоское деформированное состояния: условия применимости и особенности конечно-элементной модели.
3. Практическое задание: Построить конечно-элементную модель консольной балки, выполнить статический расчет и сравнить прогиб свободного конца с аналитическим решением.

Утверждаю: заведующий кафедрой _____
(подпись, Ф.И.О.)
«____» _____ 20__ г.

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

Ответ на билет оценивается на продвинутом уровне, если студент проводит содержательный и последовательный анализ материала, уверенно использует

терминологию и методы конечно-элементного моделирования, не допускает принципиальных ошибок, обосновывает построение расчетной модели и полностью выполняет практическое задание. Оценка составляет 18–20 баллов.

Ответ на билет оценивается на базовом уровне, если студент правильно формулирует основные понятия и этапы расчета, умеет выбрать тип модели и интерпретировать результаты, допускает отдельные несущественные неточности и в целом правильно выполняет практическое задание. Оценка составляет 14–17 баллов.

Ответ на билет оценивается на пороговом уровне, если студент знает основные понятия и последовательность расчета, но отвечает неполно, испытывает затруднения при обосновании решений и допускает непринципиальные ошибки при выполнении практического задания. Оценка составляет 10–13 баллов.

Ответ на билет оценивается ниже порогового уровня, если студент не владеет основными понятиями и этапами конечно-элементного расчета, допускает принципиальные ошибки в постановке задачи или не способен выполнить практическое задание. Оценка составляет менее 10 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов за два теоретических вопроса и практическое задание составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации.

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Программные средства профессиональной деятельности», 6 семестр

1. Назначение и состав программного комплекса ANSYS. Место систем конечно-элементного анализа в решении задач прочности.
2. Основные этапы конечно-элементного расчета: препроцессорная подготовка, получение решения и постпроцессорная обработка.
3. Узлы, конечные элементы и степени свободы. Аппроксимация поля перемещений в конечно-элементной модели.
4. Библиотека конечных элементов ANSYS и принципы выбора типа конечного элемента для расчетной схемы.
5. Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов в ANSYS.
6. Задание свойств материалов и согласованной системы единиц при конечно-элементном расчете.
7. Граничные условия и внешние нагрузки: способы задания, физический смысл и типичные ошибки.
8. Построение конечно-элементной сетки. Свободная (free) и упорядоченная (mapped) сетка, требования к качеству элементов.
9. Исследование сходимости решения по сетке и выбор рационального размера конечного элемента.
10. Конечно-элементное моделирование плоского изгиба балок. Балочные конечные элементы и интерпретация результатов.
11. Расчет ферменных конструкций. Стержневые конечные элементы, закрепления, нагрузки и контроль результатов.
12. Расчет плоских рам. Выбор расчетной схемы и анализ перемещений, усилий и напряжений.
13. Плоское напряженное и плоское деформированное состояния: условия применимости и особенности конечно-элементной модели.
14. Статический расчет в ANSYS: формирование системы уравнений, получение решения и контроль корректности постановки.
15. Постпроцессорная обработка: перемещения, реакции, напряжения и деформации, графическое представление результатов.
16. Концентрация напряжений и локальное сгущение сетки. Различие физической концентрации и численной сингулярности.
17. Язык параметрического программирования APDL: команды, параметры, выражения и использование при автоматизации расчетов.
18. База данных ANSYS, входные и выходные файлы, сохранение, восстановление и документирование

расчетной модели.
19. Верификация конечно-элементной модели: сравнение с аналитическим решением, проверка равновесия и оценка погрешности.
20. Использование симметрии расчетной схемы для сокращения модели и правила задания соответствующих граничных условий.

Практические задания

1. Построить конечно-элементную модель консольной балки, выполнить статический расчет и сравнить прогиб свободного конца с аналитическим решением.
2. Построить модель шарнирно опертой балки под распределенной нагрузкой и определить максимальный прогиб и изгибные напряжения.
3. Выполнить расчет плоской фермы: определить перемещения узлов, реакции опор и усилия в стержнях.
4. Выполнить расчет плоской рамы и определить характерные перемещения, реакции и экстремальные напряжения.
5. Построить плоскую модель пластины с отверстием, выполнить локальное сгущение сетки и оценить коэффициент концентрации напряжений.
6. Сравнить результаты для плоского напряженного и плоского деформированного состояния на одной геометрии и объяснить различия.
7. Провести исследование сходимости по сетке для выбранной конструкции не менее чем на трех уровнях дискретизации.
8. Сформировать параметризированную APDL-модель балки или рамы и получить зависимость контролируемого результата от одного параметра.
9. Сравнить два допустимых типа конечных элементов для одной расчетной задачи и обосновать выбор рационального варианта.
10. Построить половину или четверть симметричной конструкции, задать условия симметрии и проверить совпадение с полной моделью.

При формировании билетов вопросы и практические задания комбинируются так, чтобы охватить разные разделы содержания дисциплины и соответствующие индикаторы компетенций.