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

Паспорт зачета

по дисциплине «Программные средства профессиональной деятельности», 7 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», 7 семестр

1. Построение трехмерных конечно-элементных моделей объемных тел и назначение объемных конечных элементов.
2. Параметризация и автоматизация расчетной модели средствами APDL.
3. Практическое задание: Построить трехмерную модель кронштейна, выполнить расчет на прочность и провести исследование сходимости по сетке.

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», 7 семестр

1. Построение трехмерных конечно-элементных моделей объемных тел и назначение объемных конечных элементов.
2. Подготовка геометрии объемного тела к расчету: идеализация, упрощение и выделение расчетно значимых особенностей.
3. Импорт геометрии из CAD-систем и подготовка импортированной модели к конечно-элементному анализу.
4. Построение сетки объемной модели: тетраэдральные и гексаэдральные элементы, свободное и управляемое разбиение.
5. Задание закреплений и нагрузок в трехмерной модели. Предотвращение жестких перемещений и переопределения связей.
6. Напряженно-деформированное состояние объемного тела. Компоненты напряжений и эквивалентные напряжения.
7. Концентраторы напряжений, геометрические особенности и численные сингулярности в трехмерных расчетах.
8. Конечно-элементный расчет пластин и оболочек: предпосылки, степени свободы и области применения оболочечных элементов.
9. Задание толщины, свойств материала и ориентации оболочечных конечных элементов.
10. Выбор между стержневой, оболочечной и объемной расчетной моделью инженерной конструкции.
11. Сопоставление моделей различной размерности и оценка влияния уровня идеализации на результаты.
12. Постпроцессорная обработка результатов трехмерных, пластинчатых и оболочечных расчетов.
13. Оценка чувствительности результатов к размеру сетки, типу конечного элемента и способу приложения нагрузки.
14. Параметризация и автоматизация расчетной модели средствами APDL.
15. Проведение параметрических исследований и построение зависимостей отклика конструкции от расчетных параметров.
16. Основы оптимизации проектных разработок: целевая функция, варьируемые параметры и ограничения.
17. Обмен данными между ANSYS и CAD-системами. Форматы геометрических и расчетных данных.
18. Документирование и воспроизводимость численного расчета: структура файлов, исходные данные и фиксация настроек модели.
19. Критерии выбора уровня детализации конечно-элементной модели при расчете конструкций на

прочность и жесткость.
20. Состав и обоснование расчетной модели в курсовом проекте: исходные данные, допущения, сетка, граничные условия и проверка результата.

Практические задания

1. Построить трехмерную модель кронштейна, выполнить расчет на прочность и провести исследование сходимости по сетке.
2. Выполнить расчет тонкой пластины или панели оболочечными конечными элементами и оценить напряжения и перемещения.
3. Выполнить расчет тонкостенной пространственной конструкции оболочечными элементами и обосновать выбранную идеализацию.
4. Импортировать геометрию детали из CAD-формата, подготовить ее к расчету и выполнить статический анализ.
5. Для одной конструкции сравнить стержневую/оболочечную и объемную модели и объяснить различия результатов.
6. Провести исследование влияния типа и размера конечных элементов на напряжения в зоне концентратора.
7. Выполнить параметрическое исследование влияния геометрического размера на жесткость и максимальные напряжения конструкции.
8. Сформулировать простую задачу оптимизации: выбрать параметр конструкции, целевую функцию и ограничение и выполнить серию расчетов.
9. Проанализировать трехмерную деталь с отверстием или вырезом, локализовать концентрацию напряжений и оценить устойчивость результата к сгущению сетки.
10. Для тонкостенной детали сравнить оболочечную и объемную модели по точности, трудоемкости и вычислительным затратам.

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