

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

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Конструкционная прочность», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Конструкционная прочность»

---

- 1 Роль исследования разрушения при проектировании (Определение проектирования. Основная проблема. Некоторые цели проектирования).
- 2 Концентрация напряжений. Коэффициент концентрации напряжений и деформаций в упругой и пластической области.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись)  
(дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 31-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент

при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Конструкционная прочность»

№ вопроса	вопрос
1	Роль исследования разрушения при проектировании (Определение проектирования. Основная проблема. Некоторые цели проектирования).
2	Виды механического разрушения (Определение вида разрушения. Наблюдение вида разрушения. Краткая сводка видов механического разрушения).
3	Прочность и деформация металлов (кристаллическая решетка, силы взаимодействия атомов, кривые Кондона-Морса, деформации от сдвиговых усилий, упругая и пластическая деформация ).
4	Теория дислокаций (геометрия, движение, зацепление, развитие и взаимодействие дислокаций).
5	Напряженное состояние твердого деформируемого тела (тензор напряжений, главные нормальные и касательные напряжения, главные площадки, уравнения для их определения).
6	Зависимости между напряжениями и деформациями (условные и истинные напряжения и деформации, главные деформации и площадки, упругое и пластическое деформирование).
7	Гипотезы разрушения при сложном напряженном состоянии и их использование в расчетах.
8	Понятие усталости. Основные проблемы. Исторические замечания. Физическая природа усталости.
9	Усталостное нагружение. Лабораторные усталостные испытания. Кривые усталости равной вероятности разрушения.
10	Факторы влияющие на кривые усталости равной вероятности разрушения. Их учет при проектировании.
11	Влияние отличного от нуля среднего напряжения цикла на усталостное поведение материала. Модифицированная диаграмма Смита усталостной прочности.
12	Усталость при многоосном напряженном состоянии. Основные гипотезы и их применение.
13	Вопросы накопления повреждений и оценки долговечности. Линейная гипотеза суммирования повреждений.
14	Степенной закон накопления повреждений.
15	Гипотеза накопления повреждений Марко-Старки.
16	Гипотеза накопления повреждений Генри.
17	Гипотеза накопления повреждений Гатса.
18	Гипотеза накопления повреждений Кортена-Долана.
19	Гипотеза накопления повреждений Марина.
20	Билинейное правило Мэнсона суммирования повреждений.
21	Классификация нагрузок. Нагрузки, действующие на ЛА. Параметры повторных нагрузок. Классификация процессов нагружения. Свойства периодических процессов. Основные характеристики случайного процесса. Спектральная плотность случайного процесса. Коэффициент нерегулярности случайного процесса. Пример нагрузок при эксплуатации ЛА.
22	Схематизация процессов нагружения. Общие положения. Методы экстремумов. Методы размахов. Проведение асимметричного цикла нагружения к эквивалентному циклу. Методы выделения полных циклов. Статистическая обработка результатов схематизации. Сравнение методов схематизации.

23	Концентрация напряжений и ее последствия. Коэффициент концентрации напряжений для для многократных выточек.
24	Коэффициент концентрации усталостных напряжений и показатель чувствительности к надрезам. Способы получения и использование в расчетах.