

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория пластичности и ползучести», 1 семестр магистратуры

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет составляется из вопросов, список которых приведен в п. 4. В билет входит два вопроса: один – из первой десятки в списке и второй – из второй десятки в списке. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня и задачи на понимание этих вопросов.

Форма

экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов
Кафедра прочности летательных аппаратов

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Теория пластичности и ползучести», 1 семестр

1. Основы вязкоупругости. Упругий и вязкий элементы. Модели Максвелла и Фохта. Модель Кельвина. Дифференциальное уравнение модели Кельвина и его решение.
2. Градиентный критерий начала пластического течения при неоднородном напряженном состоянии.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе 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 билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20-25 баллов*.

- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе 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 26-36 *балла*.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе 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 37-40 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 «Теория пластичности и ползучести», 1 семестр магистратуры

1. Условия начала пластичности для анизотропного тела. Условие Хилла-Мизеса для ортотропного тела.
2. Теория пластичности изотропного тела с анизотропным упрочнением. Трансляционная и комбинированная теории.
3. Технологическая задача о деформировании цилиндрических труб в конических матрицах.
4. Основные уравнения упругого и пластического кручения призматических стержней. Упруго-пластическое кручение.
5. Теория старения при одноосном и сложном напряженных состояниях.
6. Линейная теория наследственности.
7. Основы вязкоупругости. Упругий и вязкий элементы. Модели Максвелла и Фохта. Модель Кельвина. Дифференциальное уравнение модели Кельвина и его решение.
8. Дифференциальные законы деформирования общего вида в вязкоупругости. Использование операторной формы записи для приведения дифференциальных соотношений в интегральные (операторы вида $I^*(x) = \int_0^t x(\tau) d\tau$, $\mathfrak{A}^*(\beta)y = \int_0^t e^{\beta(t-\tau)} y(\tau) d\tau$ и связь между ними). Использование указанных операторов при переходе от дифференциальных соотношений вида $a_0\sigma + a_1 \frac{d\sigma}{dt} + \dots + a_n \frac{d^n \sigma}{dt^n} = b_0\varepsilon + b_1 \frac{d\varepsilon}{dt} + \dots + b_m \frac{d^m \varepsilon}{dt^m}$ к интегральным.
9. Теория течения в ползучести. Пример: исследование установившейся и неустойчивой ползучести ферменной конструкции.
10. Теория упрочнения. Теория структурных параметров.
11. Критерии пластичности при однородном напряженном состоянии. Применение МКЭ к решению задач теории пластичности.
12. Градиентный критерий начала пластического течения при неоднородном напряженном состоянии.

13. Решение задачи о растяжении пластины с круглым отверстием (задачи Кирша). Расчет на прочность растягиваемой пластины с круглым отверстием по классическим критериям начала пластического течения.
14. Применение градиентного критерия начала пластического течения к задаче о растяжении пластины с круглым отверстием.
15. Границы применимости градиентного критерия начала пластического течения при малых размерах отверстий в растягиваемой пластине.
16. Применение градиентного критерия начала пластического течения к задаче о нагружении кругового кольца внутренним давлением.
17. Определение напряженно-деформированного состояния вращающегося диска постоянной толщины с центральным отверстием. Расчет на прочность диска с центральным отверстием по классическим критериям начала пластического течения.
18. Расчет на прочность толстостенных цилиндров при внутреннем давлении по классическим критериям начала пластического течения.
19. Применение градиентного критерия начала пластического течения к задаче о всестороннем растяжении плоскости с круглым отверстием.
20. Применение градиентного критерия начала пластического течения к задаче о действии внутреннего давления в цилиндрическом отверстии в бесконечной среде.