|  |  |
| --- | --- |
| Приложение 4 к рабочей программе дисциплины | |
| **«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ»** | |
| **Фонд оценочных средств** | |
| Направление/ специальность подготовки | 15.04.03 Прикладная механика |
| Специализация/ профиль/ программа подготовки | Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры |
| Уровень высшего образования | Магистратура |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |
| Кафедра-разработчик | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |
| Год приема | 2023 |

**ФОС по дисциплине «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ»**

**ОП ВО 15.04.03 Прикладная механика «Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры», форма обучения очная**

ПСК-1.1 - способность проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений.

ПСК-1.2 - способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер задания** | **Содержание вопроса** | **Компетенция** | **Время ответа, мин.** |
|  | Величины, служащие мерой механического действия одного материального тела на другое, называются ...   1. -внутренними силовыми факторами. 2. -внутренними силами 3. -напряжениями 4. -внешними силами (нагрузками) | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Составляющая вектора полного напряжения, действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией на нормаль к плоскости этого сечения, называется ...   1. -нормальным напряжением 2. -касательным напряжением 3. -поперечной силой 4. -нормальной силой | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Чему равен второй инвариант тензора напряжений? | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Что показывают изолинии отношения м/м на деформированном элементе конструкции?   1. Абсолютную деформацию текучести 2. Величину искривления формы 3. Величину изменения размеров 4. Относительную деформацию | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Механическая система нагружена обобщённым вектором нагрузок [P] и перемещений {Δ}. Из условий равновесия выполняется закон равенства внешней энергии внутренней , где  и  векторы напряжений и деформаций. Применяя аппроксимацию перемещений {U}=[N]{∆} каким методом можно получить уравнение статического равновесия?   1. Методом интегральных преобразований 2. Методом решения статически неопределимых систем 3. Методом сил 4. Методом конечных элементов | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен  сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется…   1. -принципом Сен-Вена 2. -принципом начальных размеров 3. -принципом Бернулли 4. -принципом независимости действия сил | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Какая информация требуется для оценки деформирования конструкции?   1. Поле распределения деформаций с уровнями изолиний 2. Минимальное перемещение точек элемента конструкции 3. Уровень деформации пластичности 4. Положение точек с максимальными значениями перемещений | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Какие виды перемещений можно выводить в ПК Ansys?   1. перемещения по направлениям 2. полные перемещения 3. линейные 4. угловые в радианах | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?   1. -пластичность 2. -упругость 3. -устойчивость 4. -жесткость | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Какая из нижеперечисленных величин используется при нахождении изменения длины стержня?   1. -Коэффициент объемного расширения 2. -Модуль Юнга 3. -Коэффициент Пуассона 4. -Модуль сдвига | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Что такое остаточные или пластичные деформации? Это деформации …   1. которые образуются в телах после снятия нагрузки (разгрузки), когда начальные размеры не полностью восстанавливаются 2. которые образуются в телах при нагружении за пределом упругости 3. которые образуются в телах до предела пропорциональности 4. которые образуются в телах за пределом пропорциональности, но меньше предела упругости | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Чему равен первый инвариант тензора напряжений? | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Правильно ли создана сетка КЭ?     1. Да 2. нет, так как размеры элементов отличаются 3. нет, так как есть пустоты между элементами 4. нет, так как в элементах разные узлы | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Указать правильную запись закона Гука в общем виде для продольных деформаций и нормальных напряжений | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Наибольшее условное напряжение, которое выдерживает образец при нагружении до разрушения, называется:   1. -пределом текучести 2. -пределом пропорциональности 3. -пределом упругости 4. -пределом прочности | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Уравнения Бельтрами-Митчела – это…   1. один из видов граничных условий 2. модификация соотношений Коши 3. уравнения для решения задачи механики деформируемого твердого тела в перемещениях 4. уравнения для решения задачи механики деформируемого твердого тела в напряжениях | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Зависимость между напряжениями и деформациями устанавливают (ет)…   1. закон Гука 2. соотношения Коши 3. уравнения Навье 4. уравнения Ляме | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется ...   1. -жесткостью 2. -податливостью 3. -упругостью 4. -прочности | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Напряженное состояние, при котором на элементарный объем действует две компоненты нормальных напряжений называется…   1. Линейное 2. Плоское 3. Объемное 4. обобщенное | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Уравнения Ляме – это…   1. один из видов граничных условий 2. модификация соотношений Коши 3. уравнения для решения задачи механики деформируемого твердого тела в перемещениях 4. уравнения для решения задачи механики деформируемого твердого тела в напряжениях | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Зачем конструкционным материалам (КМ) нужна пластичность?  Для релаксации напряжений в местах концентраторов напряжений.  Для холодной обработки давлением.  Для хладостойкости.  Для лучшей обрабатываемости резанием. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | От чего зависит допускаемое напряжение?  От марки стали, технологии изготовления, конструкции детали и условий эксплуатации.  От марки стали и способа упрочнения.  От температуры и коррозионной среды.  От наличия концентраторов напряжений. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Какие основные технологические операции изменяют напряженно-деформированное состояние (НДС) детали?  Термическая обработка, холодная пластическая деформация, обработка резанием.  Гальванические покрытия и окраска.  Обдувка поверхности дробью, полировка.  Электроэррозионная обработка. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Что такое остаточные напряжения (ОН)?  Это напряжения разных знаков создающие взаимно уравновешенные области  Это внутренние напряжения.  Это напряжения первого рода.  Это напряжения от предшествующей обработки. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Какие последствия вызывают появление ОН  Вызывают неустойчивое изменение геометрии изделия.  Увеличение прочности изделия.  Увеличение твердости  Изменение размеров детали | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Примеры деталей и полуфабрикатов в которых присутствуют ОН.  Зубчатые колеса упрочненные химико-термической обработкой или поверхностной закалкой, длинномерные профили.  Корпуса редукторов.  Крепежные изделия (болты,гайки).  Детали подшипников качения. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Каким образом можно устранить ОН?  ОН можно устранить термической обработкой: средним и высоким отпуском, отжигом.  Пластической деформацией.  Местным нагревом.  Правкой изделия. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Что происходит при правке длинномерных изделий типа уголков, швеллеров и т.п.?  Создается новое НДС.  Устраняются ОН.  Изделия выпрямляются.  Снижается НДС. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | В каких случаях допускается эксплуатация деталей с трещиной?  При большой живучести, К1с и требовании малого запаса прочности  Для деталей не ответственного назначения.  При малом ресурсе работы детали  При использовании высокопрочных материалов | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Физический смысл понятия вязкости разрушения.  Это критическая величина интенсивности освобождения энергии на единицу длины трещины при переходе к нестабильному состоянию  Это эквивалент ударной вязкости.  Это работа разрушения изделия с трещиной  Это работа развития пластической деформации в устье трещины. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | КС и К1С что это?  КС и К1С различаются степенью развития трехосого напряженного состояния в устье трещины.  Это параметры вязкости разрушения  КС и К1С различаются по величине пластической деформации при росте трещины  Это параметры роста трещины в хрупких и пластичных материалах. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Что такое замедленное разрушение?  Это спонтанное разрушение изделия при статической нагрузке через неопределенный промежуток времени.  Это разрушение через определенный промежуток времени под статической нагрузкой.  Это разрушение при напряжениях менее предела упругости.  Это разрушение при периодическом воздействии динамических нагрузок. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | При каких видах нагружения проявляется усталость?  При циклическом нагружении при напряжениях менее предела текучести.  При плавно меняющихся нагрузках.  При периодическом нагружении.  При нагружении в условиях меняющейся температуры. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Диаграммы предельных напряжений. Что они характеризуют?  Они характеризуют влияние величины σm при заданной долговечности на другие параметры (σа;σmax).  Диаграммы предельных напряжений это разновидности кривых Велера.  Это диаграммы средних значений цикла.  Это диаграммы предельных значений циклов нагружения | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Что такое период живучести?  Это период развития трещины до опасных размеров.  Это ресурс работы детали.  Это время работы детали до зарождения трещины.  Это ресурс работы детали до разрушения. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | .Значение коэффициента интенсивности напряжений в устье трещины.  КС  и К1С Это обобщенные характеристики работоспособности материала при трехосном напряженном состоянии позволяющие рассчитать критический размер трещины.  Это работа распространения трещины.  Это работа зарождения трещины.  Это характеристики долговечности. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Асимметрия цикла нагружения влияет на пороговое значение коэффициента интенсивности напряжений и скорость роста трещин таким образом, что…  с увеличением асимметрии нагружения с преобладанием растяжения снижается пороговое значение коэффициента интенсивности напряжений и возрастает скорость роста трещины**.**  с увеличением асимметрии нагружения снижается пороговое значение коэффициента интенсивности напряжений и снижается скорость роста трещины.  с понижением асимметрии нагружения с преобладанием растяжения увеличивается пороговое значение коэффициента интенсивности напряжений и возрастает скорость роста трещины.  с увеличением асимметрии нагружения с преобладанием растяжения увеличивается пороговое значение коэффициента интенсивности напряжений и снижается скорость роста трещины. | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Что является основной причиной усталостного контактного разрушения?  недостаточное контактное напряжение между сопряженными поверхностями;  циклическое действие контактных напряжений;  превышение допустимых статических нагрузок;  касательные напряжения в зоне сопряжения звеньев. | ПСК-1.2 | 5 |
|  | Что такое устойчивость конструкции ? Это способность обеспечивать….  Форму конструкции при продольном изгибе  начальную форму, размеры и конфигурацию положения тела в пространстве до определенного уровня нагрузки.  Неподвижность конструкции в пространстве  Соответствие применения уравнений статики | ПСК-1.1 | 5 |
|  | Какая информация не требуется для оценки деформирования конструкции?  Поле распределения деформаций с уровнями изолиний  Минимальное перемещение точек элемента конструкции  Уровень деформации пластичности  Положение точек с максимальными значениями перемещений | ПСК-1.2 | 5 |