

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОУПРУГОСТЬ»

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, оформлении лабораторных работ, к рубежным контролям, к экзамену, оформлению лабораторных работ. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

Самостоятельная работа также включает выполнение курсового проекта, которая должна содержать описание модели (постановке задачи, типы используемых конечных элементов, кинематические граничные условия, обоснование, расчет и способ приложения действующих нагрузок), результаты расчета поля температур, напряжений и деформаций, расчеты запасов прочности для зон с максимальным уровнем напряжений.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие допущения используются в теории термоупругости?
2. Зависит ли температурное поле в упругом теле от его напряженно-деформированного состояния?
3. Что такое принцип суперпозиции?
4. Какие инварианты напряжений и деформаций используются в теории термоупругости?
5. Принцип решения термоупругости при переменных упругих характеристиках.
6. Что такое деформационная теория термопластичности?
7. Что такое метод переменных параметров упругости?
8. Что такое поверхности неизотермического пластического деформирования?
9. Метод переменных параметров упругости.
10. Изменение теории неизотермического течения.

Вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Как создать трехмерную модель в среде трехмерного моделирования?
2. Как создать КЭМ поршневой группы?
3. Как решить стационарную задачу теплопроводности?
4. Какие существуют математические модели анализа теплового состояния деталей поршневого двигателя?
5. Что такое неупругое деформирование?
6. Что такое ползучесть?
7. В чем сущность метода конечных элементов?
8. Как оценить работоспособность теплонапряженных деталей двигателя?
9. Что такое прочностная надежность и оценка прочности деталей двигателя?
10. Как выбрать расчетные режимы деталей двигателей?
11. Что такое многоцикловая усталость?
12. Зачем нужен расчет на выносливость деталей поршневых двигателей?
13. Какие типы конечных элементов, используемых в программе?
14. Что такое одномерная, плоская, осесимметричная и трехмерная постановка задачи МКЭ?
15. Какие есть команды построения геометрии модели (точки, линии, поверхности, контуры, регионы, объемы)?

16. Что такое кинематические граничные условия?
17. Какова последовательность подготовки конечноэлементной модели и проведения расчетов?
18. Что такое осесимметричная и трехмерная постановка задачи?
19. Что такое гипотеза сплошности?
20. Что такое медленное и быстрое деформирование?

Вопросы к зачету

1. Как решить стационарную задачу теплопроводности?
2. Какие существуют математические модели анализа теплового состояния деталей поршневого двигателя?
3. Что такое неупругое деформирование
4. Что такое кинематические граничные условия?
5. Какова последовательность подготовки конечноэлементной модели и проведения расчетов?
6. Что такое неупругое деформирование?
7. Какие существуют приближенные методы определения напряженно-деформированного состояния при пластическом деформировании?
8. Какова роль метода конечных элементов (МКЭ) в инженерных расчетах?
9. Какова последовательность подготовки конечноэлементной модели и проведения расчетов?
10. Какие существуют типы конечных элементов, используемых в программе?
11. Какова последовательность запуска на решение и анализ полученных результатов?
12. Какие существуют команды просмотра результатов расчета и получение копий результатов решения?
13. Какова методика расчета поршней двигателей внутреннего сгорания методом конечных элементов?
14. В чем различие осесимметричной и трехмерной постановки задачи?
15. Расчет головки цилиндров. Плоская и трехмерная модели. Кинематические граничные условия. Определение граничных условий теплообмена в полостях охлаждения. Анализ результатов расчета.
16. В чем состоит понятие тензора и какие существуют действия над тензорами?
17. В чем различия нормальных и касательных напряжений, каковы обозначения, направления действия и знак напряжений?
18. Какие существуют математические модели анализа теплового состояния деталей поршневого двигателя?
19. Что такое неупругое деформирование?
20. Что такое ползучесть?
21. В чем сущность метода конечных элементов?

Задание на рейтинг-контроль

1-й рейтинг-контроль

1. Зависит ли температурное поле тела от его напряженно-деформированного состояния?
2. Можно ли считать температурное поле заданным на основании экспериментальных измерений или расчетов по уравнениям теплопроводности?
3. Какие физические уравнения термоупругости используются при решении задач?
4. Решение задач термоупругости при переменных упругих характеристиках.
5. Для чего при решении задач термоупругости используют переменные упругие характеристики?
6. Приведите основные уравнения теории пластического течения.
7. Что такое поверхность неизотермического пластического деформирования.

8. В условиях сложного напряженного состояния какие предположения используются в деформационной теории пластичности.
9. Превышает ли пластическая деформация упругую?

2-й рейтинг-контроль

1. Что такое метод переменных параметров упругости?
2. Что такое метод дополнительных деформаций?
3. Что такое метод дополнительных объемных деформаций?
4. Как различаются кривые деформирования при растяжении с постоянной температурой и постоянным напряжением?
5. Как ведутся расчеты при укрупненных этапах нагружения?
6. Как меняется мгновенный предел текучести в зависимости от пути нагружения.
7. Что такое ползучесть? Когда она проявляется?

3-й рейтинг-контроль

1. Установившаяся ползучесть.
2. Теория старения и течения.
3. Теория изотропного упрочнения.
4. Использование аппроксимирующих формул и упрощенный расчет неустановившейся стадии ползучести.
5. Уравнения связанной задачи термоупругости.
6. Энергетические соотношения термоупругости.
7. Знакопеременное нагружение при меняющейся температуре.
8. Теория неизотропного пластического течения с линейным анизотропным упрочнением.
9. Теория неизотропного пластического течения с нелинейным анизотропным упрочнением.
10. Изотермические циклы при одноосном напряженном состоянии.

Разработал
д.т.н., профессор
кафедры ТД и ЭУ



А.Н.Гоц