Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Естественно-технический факультет

Кафедра механики и приборостроения им. Я.И. Рудаева

Фонд
оценочных средств

по дисциплине **«Теория упругости»**

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
15.03.03 – РФ, 650500 – КР Прикладная механика
профиль Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Квалификация выпускника
бакалавр

2023

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки «Прикладная механика» по дисциплине «*Теория упругости*».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры механики и приборостроения им. Я.И. Рудаева

протокол № 1 от 30.08.2023 г.

Заведующий кафедрой механики и приборостроения им. Я.И. Рудаева

_____ Джаманкулов А.К.
подпись

Исполнители:

Доцент, к.ф.-м.н. _____ Комарцов Н.М.
подпись

Профессор, д.т.н. _____ Жумабаев Б.
подпись

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель декана по учебной работе

_____ Алсеитов М.Т.
подпись

Теория упругости

Контрольные вопросы для текущего и итогового контроля

Семестр 5

Раздел I

1. Цели и задачи теории упругости.
2. Основные предпосылки и гипотезы теории упругости.
3. Основные принципы теории упругости.
4. Тензоры и механика сплошной среды.
5. Тензоры. Декартовы координаты. Ранг тензора.
6. Скаляры и векторы. Действия над векторами.
7. Ортогональный базис.
8. Правило суммирования Эйнштейна.
9. Скалярные и векторные поля.
10. Криволинейные ортогональные координаты.
11. Определение матрицы.
12. Действия над матрицами.
13. Характеристический многочлен.
14. Кососимметрические и симметрические матрицы.
15. Преобразования координат.
16. Определение тензора.

Раздел II

1. Понятие о напряжениях и напряженном состоянии в окрестности точки деформируемого тела.
2. Дифференциальные уравнения равновесия.
3. Статические граничные условия.
4. Нормальные и касательные напряжения на наклонных площадках.
5. Теоремы о существовании главных площадок и главных напряжений.
6. Главные напряжения.
7. Инварианты тензора напряжений.
8. Шаровой тензор и девиатор напряжений.
9. Октаэдрическое касательное напряжение, интенсивность напряжений. Направляющий тензор.
10. Деформации. Тензор деформаций.
11. Связь между перемещениями и деформациями. Уравнения Коши.
12. Объемная деформация.
13. Уравнения неразрывности деформаций Сен-Венана.
14. Физический закон. Уравнения закона Гука.
15. Уравнения закона Гука в форме Ламе.
16. Система уравнений пространственной задачи теории упругости.
17. Упругий потенциал для линейного упругого материала. Формула Клапейрона.
18. Теорема единственности.
19. Методы решения задач теории упругости.
20. Решение задачи теории упругости в перемещениях. Кравнения Ламе.
21. Решение задачи теории упругости в напряжениях. Уравнения Бельтрами–Мичела.
22. Вариационный принцип наименьшей работы в форме метода сил.
23. Вариационный принцип наименьшей работы в форме метода перемещений.
24. Методы Бубнова–Галеркина, Власова, Треффца.
25. Вариационное уравнение Лагранжа.
26. Система уравнений пространственной задачи термоупругости.
27. Уравнения задачи термоупругости в перемещениях Дюгамеля–Неймана.
28. Термоупругий потенциал перемещений.

Раздел III
1. Плоское деформированное состояние.
2. Обобщенное плоское напряженное состояние.
3. Уравнение равновесия в плоской задаче в прямоугольных координатах. Граничные условия.
4. Главные площадки. Главные напряжения.
5. Соотношения между перемещениями и деформациями.
6. Уравнения закона Гука.
7. Формулировка плоской задачи теории упругости.
8. Решение плоской задачи теории упругости в напряжениях.
9. Функция напряжений Эри. Бигармоническое уравнение Мориса Леви. Граничные условия.
10. Уравнения плоской задачи в полярных координатах.
11. Бигармоническое уравнение плоской задачи в полярных координатах. Формулы для напряжений.

Семестр 6
Раздел I
1. Задача об изгибе клина (задача Мичела).
2. Центральное сжатие клина.
3. Сосредоточенная сила, приложенная к границе упругой полуплоскости. Задача Буссинеска.
4. Формулы Фламана.
5. Случай распределенной нагрузки.
6. Функция напряжений в полярно-симметричной задаче.
7. Толстостенная трубка под действием внутреннего и наружного давления. Задача Ляме.
8. Изгиб криволинейной балки. Задача Головина.
Раздел II
1. Кручение стержней круглого сечения. Решение Кулона.
2. Кручение стержней произвольного сечения. Функция напряжений Сен-Венана. Задачи Неймана и Дирихле.
3. Функция напряжений Прандтля.
4. Мембранная аналогия Прандтля.
5. Теорема Брехта о циркуляции касательного напряжения.
6. Кручение стержня прямоугольного поперечного сечения.
7. Кручение профиля Вебера.
Раздел III
1. Плоская упругая деформация двух соприкасающихся цилиндров с параллельными осями.
2. Решение Герца.

Рефераты на темы:
1. Основные уравнения пространственной задачи теории упругости
2 Уравнения теории упругости в сферических координатах.
3. Первая и вторая основные задачи для шара.
4 Центрально-симметричные колебания шара.

Расчетно-графические работы на темы:
РГР 1. Полуобратный метод Сен-Венана для пластины
РГР 2. Полуобратный метод Сен-Венана для массивного тела