

Министерство образования и науки Республики Казахстан
РГП ПХВ «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева»

УТВЕРЖДАЮ

Декан

механико-математического факультета

Н.Ж. Джайчибеков

(подпись)

2017 г.

МП

ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

по специальности «6М060300 – Механика»

Программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта высшего образования Республики Казахстан, утвержденного приказом Министра образования и науки РК от 17 июня 2011 года № 261

Рекомендована на заседании кафедры «Механика»,
протокол №9 от «1» апреля 2017 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.Ф.Ибраев

(Ф.И.О.)

«01» 04 2017 ж.

1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.
2. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Поступательное движение твердого тела.
3. Плоское движение твердого тела. Теорема о скоростях точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей (МЦС). Теорема об ускорениях точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений (МЦУ).
4. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной точки.
5. Движение свободного твердого тела.
6. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.
7. Аксиомы статики. Система сходящихся сил.
8. Моменты силы относительно точки и оси. Теория пар сил.
9. Метод Пуансо. Уравнения равновесия произвольной системы сил.
10. Теорема Вариньона. Плоская система сил.
11. Явление трения.
12. Центр тяжести.
13. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения и две основные задачи динамика точки.
14. Динамика относительного движения материальной точки.
15. Геометрия масс. Моменты инерции. Моменты инерции относительно осей координат. Теорема Гюгенс-Штейнера.
16. Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
17. Основные меры механического движения. Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс механической системы.
18. Теорема об изменении кинетического момента точки и механической системы.
19. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Дифференциальные уравнения движения твердого тела.
20. Потенциальное силовое поле. Закон сохранения механической энергии.
21. Методы Лагранжа и Эйлера изучения движения сплошной среды.
22. Тензор деформаций и геометрический смысл его компонент.
23. Тензор скоростей деформаций и механический смысл его компонент. Формула Коши-Гельмгольца.
24. Закон сохранения массы. Уравнения неразрывности в переменных Лагранжа и Эйлера.
25. Уравнение динамики сплошной среды в "напряжениях". Уравнение равновесия сплошной среды.
26. Основные понятия термодинамики сплошной среды. Первый закон термодинамики. Уравнение притока тепла.
27. Второй закон термодинамики и понятие энтропии.
28. Модели идеальной и вязкой несжимаемой жидкости. Закон Навье-Стокса.
29. Модель упругой среды. Линейно упругое тело Гука. Закон Гука.
30. Уравнения гидростатики. Интеграл уравнения при баротропном равновесии газа.
31. Равновесие несжимаемой тяжелой жидкости. Закон Архимеда.

32. Теорема и интеграл Бернулли. Частные случаи интеграла Бернулли.
33. Безвихревое движение идеальной среды. Интеграл Лагранжа-Коши.
34. Скорость распространения малых возмущений в идеальном газе. Скорость звука. Число Маха.
35. Уравнение Навье-Стокса движения вязкой несжимаемой жидкости. Число Рейнольдса.
36. Задача о движении вязкой несжимаемой жидкости в цилиндрической круглой трубе. Закон Пуазейля.
37. Критическое число Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса осредненного турбулентного движения несжимаемой жидкости.
38. Понятие о пограничном слое Уравнение Прандтля.
39. Задача Блазиуса.
40. Ламинарные и турбулентные движения.
41. Механика элементов конструкций: предмет и задачи курса. Определения: деформация, внутренние усилия, прочность, жесткость, устойчивость, упругость, пластичность и др.
42. Классификация элементов конструкций и сооружений. Сущность метода сечений для определения внутренних силовых факторов (ВСФ) в стержневых элементах конструкций.
43. Внутренние силовые факторы, напряжения в поперечных сечениях и продольные деформации стержней при центральном растяжении-сжатии. Закон Гука.
44. Механические характеристики сопротивления деформированию различных материалов при центральном растяжении-сжатии. Диаграммы деформирования.
45. Принципы выбора основных допускаемых напряжений (при растяжении) для различных видов материалов (упруго-пластичных и хрупких).
46. Условия прочности (проверочное и проектировочное) и условие жесткости элементов конструкций при центральном растяжении-сжатии.
47. Статически неопределимые системы растяжения-сжатия, принципы их расчета.
48. Напряженное состояние при одноосном растяжении-сжатии: напряжения в косых и нормальных сечениях, главные напряжения и главные площадки. Закон парности (взаимности) касательных напряжений.
49. Понятие о двухосном и трехосном напряженном состоянии элементов конструкций. Главные напряжения. Наибольшие касательные напряжения. Обобщенный закон Гука.
50. Теории (критерии) прочности. Эквивалентные напряжения по основным (с 1-й по 5-ю) теориям прочности. Достоверность и предпочтительность применения разных теорий прочности для различных материалов.
51. Статические моменты площадей сечений стержней, их применение для определения положения центра тяжести площадей плоских фигур.
52. Моменты инерции площадей плоских фигур (сечений стержней): общие выражения, размерность, свойства, формулы для моментов инерции некоторых фигур относительно их центральных осей.
53. Главные оси и главные моменты инерции площадей плоских фигур произвольных форм и фигур с осями симметрии.
54. Внутренние усилия, напряжения и условие прочности стержней при поперечном сдвиге и срезе. Закон Гука для сдвиговых деформаций.

55. Внутренние силовые факторы, напряжения и деформации в стержнях при кручении. Закон Гука. Условия прочности и жесткости стержней при кручении. Оптимальные формы сечений конструкций при деформациях кручения.
56. Устойчивость центрально сжатых стержней. Принципы определения критических сил и напряжений при упругой и неупругой потере устойчивости стержней.
57. Основные задачи теории упругости. Постановка задач линейной теории упругости в напряжениях и перемещениях.
58. Уравнения Ламе и Бельтрами-Митчелла. Представление решения уравнения Ламе в формах Попковича-Нейбера и Буссинеска-Галеркина.
59. Принцип Сен-Венана. Кручение упругих цилиндрических стержней. Задача о толстостенных трубах.
60. Плоские задачи теории упругости. Их виды. Функция напряжений Эри.