

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

СОГЛАСОВАНО

И. о. проректора по УР и МП

И. И. Лебедев



ПРОГРАММА
ПРОФИЛЬНЫХ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО МЕХАНИКЕ

Ухта 2023

Программа вступительных испытаний по МЕХАНИКЕ для поступающих на направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по Механике

Наименование разделов и тем	Элементы содержания, проверяемые заданиями вступительного испытания
1	2
Раздел 1. Теоретическая механика	
Кинематика	
<p>Тема 1.1 Кинематика точки</p>	<p>Кинематика точки. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения точки. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Виды движения в зависимости от ускорения.</p>
<p>Тема 1.2 Простейшие движения твердого тела</p>	<p>Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижно оси. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение, частота вращения. Частные случаи вращательного движения. Линейная скорость и ускорение точек вращающегося тела.</p>
<p>Тема 1.3 Сложное движение точки и твердого тела</p>	<p>Сложное движение. Понятие о сложном движении точки и твёрдого тела. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Плоскопараллельное движение тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела.</p>
Динамика	
<p>Тема 1.4 Основные положения динамики</p>	<p>Основные положения динамики. Основные задачи динамики. Первая аксиома – принцип инерции; вторая аксиома – основной закон динамики точки. Масса материальной точки, единицы массы; зависимость между массой и силой тяжести. Третья аксиома – закон независимости действия сил; четвертая аксиома – закон равенства действия и противодействия.</p>

<p>Тема 1.5 Работа и мощность. Трение.</p>	<p>Работа и мощность. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Работа силы тяжести. Понятие о работе переменной силы. Работа при вращательном движении. Мощность. Единицы мощности. Мощность при поступательном и вращательном движении. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия. Трение: трение качения, трение скольжения, коэффициент трения. Работа и мощность. Трение. Решение задач, связанных с расчётом работы и мощности, и КПД при различных видах движения.</p>
<p>Тема 1.6 Общие теоремы динамики</p>	<p>Общие теоремы динамики. Импульс силы, импульс тела (количество движения). Теорема об изменении импульса тела (количества движения для точки). Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Основное уравнение динамики при вращательном движении твердого тела. Примеры задач.</p>
<p>Статика</p>	
<p>Тема 1.7 Основные понятия и аксиомы статики</p>	<p>Основные понятия и аксиомы статики. Введение. Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. Механическое движение. Основные части теоретической механики. Материальная точка; абсолютно твердое тело. Сила. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Связи и реакции связей. Связи идеальные. Определение направления реакций идеальных связей. Связи с трением. Отклонение направления реакции связи от нормали к поверхности. Виды трения: трение скольжения и трение качения. Коэффициент трения.</p>
<p>Тема 1.8 Плоская система сходящихся сил</p>	<p>Плоская система сходящихся сил. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей силы системы сходящихся сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей силы.</p>
<p>Тема 1.9. Пара сил и момент силы</p>	<p>Пара сил и момент силы. Пара сил и ее характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Решение задач.</p>

<p>Тема 1.10 Плоская система произвольно расположенных сил</p>	<p>Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равнодействующая системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей</p> <p>Равновесие системы сил. Условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления. Примеры решения задач.</p>
<p>Тема 1.11 Центр тяжести</p>	<p>Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Центр тяжести составных плоских фигур.</p> <p>Равновесие тел. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывания, момент устойчивости, коэффициент устойчивости, динамическая устойчивость. Примеры задач.</p>
<p>Раздел 2. Сопротивление материалов</p>	
<p>Тема 2.1. Основные положения</p>	<p>Основные положения сопротивления материалов. Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.</p>
<p>Тема 2.2 Растяжение и сжатие</p>	<p>Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Продольная сила. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений</p> <p>Деформация при растяжении и сжатии. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуансона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.</p> <p>Расчеты на прочность. Статические испытания материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности и расчеты на прочность.</p>

<p>Тема 2.3 Кручение</p>	<p>Кручение. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу.</p>
<p>Тема 2.4 Изгиб</p>	<p>Внутренние силовые факторы при изгибе. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба, Внутренние силовые факторы при прямом изгибе.</p>
<p>Тема 2.5 Сочетание основных видов деформации</p>	<p>Сочетание основных видов деформации. Изгиб с растяжением или сжатием. Гипотезы прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения.</p>

Раздел 2. Перечень умений, проверяемых заданиями вступительного испытания по Механике

№	Требования к умениям поступающего, проверяемым на вступительном испытании
1.1	<p>Знать / понимать - основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение; - виды движения в зависимости от ускорения</p> <p>Уметь: - применять полученные знания для решения задач на виды движения в зависимости от ускорения; - используя графики и уравнения движения определять их характеристики; - измерять кинематические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей</p>
1.2	<p>Знать / понимать - простейшие движения твёрдого тела и их характеристики</p> <p>Уметь: - определять характер движения по графику, формуле; - измерять кинематические величины вращающегося тела, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей - применять полученные знания для решения задач на простейшие движения твёрдого тела</p>
1.3	<p>Знать /иметь: - понятие о сложном движении точки и твёрдого тела; - переносное, относительное и абсолютное движение точки; - теорему о сложении скоростей;</p> <p>Уметь: - применять полученные знания для решения задач на расчёт абсолютной скорости любой точки тела.</p>

1.4	Знать / понимать - основные положения динамики материальной точки, её три аксиомы. - масса – мера инертности тела, её единицы и способы измерения; - сила-вектор – мера взаимодействия тел, её единицы измерения
	Уметь: - объяснять причины и характер движения материальной точки; - решать задачи на расчёт кинематических величин с помощью аксиом механики
1.5	Знать / иметь - понятие о работе силы; - понятие о мощности.
	Уметь: - решать задачи, связанные с расчётом работы, мощности, и КПД при различных видах движения.
1.6	Знать / понимать - общие теоремы динамики об изменении импульса и об изменении кинетической энергии; - основное уравнение динамики при вращательном движении твердого тела.
	Уметь: - решать задачи на теорему об изменении импульса тела (количества движения для точки). - решать задачи на теорему об изменении кинетической энергии для точки. Решать задачи на основное уравнение динамики при вращательном движении твердого тела.
1.7	Знать / понимать - основные понятия и аксиомы статики; - связи и реакции связей. - виды трения: трение скольжения и трение качения. Коэффициент трения.
	Уметь: - решать задачи на определение реакции связей; - определять вид силы трения и производить её расчёт.
1.8	Знать / понимать - понятие о плоской системе сходящихся сил.
	Уметь: - решать задачи на определение равнодействующей силы в плоской системе; - определять проекцию сил на декартовы оси.
1.9	Знать / понимать - что такое пара сил и ее характеристики. Момент пары.
	Уметь: - решать задачи на сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. - - находить момент силы относительно точки

1.10	Знать / понимать - плоская система произвольно расположенных сил; - равновесие системы сил.
	Уметь: - определять главный вектор и главный момент системы сил. - находить равнодействующую системы сил.
1.11	Знать / понимать - что такое центр тяжести; - виды и условия равновесия тел.
	Уметь: - определять центр тяжести плоской фигуры; - решать задачи на условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. - решать задачи на определение момента опрокидывания, момента устойчивости
Раздел 2. Сопротивление материалов	
2.1	Знать / понимать - основные положения сопротивления материалов; - виды деформации; - напряжения.
	Уметь: - определять вид деформации; - решать задачи на определение напряжения;
2.2	Знать / понимать - внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии - диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. - механические характеристики материалов.
	Уметь: - определять механические характеристики материалов; - проводить расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии
2.3	Знать / понимать - Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига
	Уметь: - проводить расчеты на прочность и жесткость при кручении
2.4	Знать / понимать - внутренние силовые факторы при изгибе.
	Уметь: - определять класс вида изгиба.
2.5	Знать / понимать - сочетание основных видов деформации.
	Уметь: - использовать в решении задач первое условие прочности

Раздел 3. Процедура проведения вступительного испытания. Критерии оценивания

Вступительное испытание проводится в аудитории университета. Поступающие используют непрограммируемые калькуляторы с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейку или треугольник.

Вступительное испытание проводится в форме письменной экзаменационной работы. На выполнение вступительного испытания отводится 90 минут.

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для каждого задания с кратким ответом – 2–4 минут;
- 2) для каждого задания, предполагающего решение задачи повышенной и высокой сложности – 8–12 минут.

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный ответ совпадает с верным ответом. Правильные ответы на задания 1–10, оцениваются 5 баллами. За выполнение заданий 11–15 в зависимости от полноты их решения и правильности ответа выставляется от 0 до 10 баллов. При этом 0 баллов ставится при отсутствии решения. 10 баллов при наличии решения без замечаний и правильном ответе. За каждое замечание из 10 баллов вычитается 1 балл. К замечаниям относятся:

- отсутствие краткой записи условия задачи;
- не осуществлён или неправильно осуществлён перевод единиц измерения физических величин в СИ;
- отсутствие или неаккуратное выполнение необходимых к задаче рисунков;
- отсутствие пояснения к применяемому закону или формуле;
- расчётная математическая ошибка.

Максимальный балл за вступительное испытание – 100.

Рекомендуемая учебная литература для подготовки:

1. Демидова, Т. В. Техническая механика : Методические указания. Ч. 2 : : Сопротивление материалов / Татьяна Валентиновна Демидова ; Ухтинский государственный технический университет, Промышленно-экономический лесной колледж (ПЭЛК) ИИ (СПО). – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2016. – 22 с. : ил. – Режим доступа: http://lib.ugtu.net/book/27272_64_экз.

2. Мовнин, М. С. Основы технической механики [Электронный ресурс] : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под ред. П. И. Бегун. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Политехника, 2016. – 289 с. – 978-5-7325-1087-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58853.html>