

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Политехнический институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

_____ Ваулин С.Д.

« ____ » _____ 2022

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ
НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

по дисциплине «Техника и технологии»

«Механика»

Разработчик программы:

Зав кафедры Техническая механика

_____ / Тараненко П.А. /

« ____ » _____ 2022 г.

Челябинск 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание по дисциплине «Техника и технологии» по разделу «Механика» проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 20 вопросов, на каждый из которых представлено 4 варианта ответа. Время прохождения – 20 минут. Максимальное количество баллов за тест – 100.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕСТУ

Раздел/ Тема	Содержание учебного материала
Раздел 1. Основы теоретической механики	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил	<p>1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.</p> <p>2. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме.</p> <p>3. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей.</p>
Тема 1.2. Пара сил. Плоская система произвольно расположенных сил	<p>1. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.</p> <p>2. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру.</p> <p>3. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.</p> <p>4. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы</p> <p>5. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления.</p>
Тема 1.3. Пространственная система сил	<p>1. Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости.</p> <p>2. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие.</p> <p>3. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие</p>
Тема 1.4. Центр параллельных сил. Центр тяжести	<p>1. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил.</p> <p>2. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур</p> <p>3. Определение центра тяжести составных плоских фигур.</p>
Тема 1.5. Основные понятия кинематики. Простейшие движения точек и твердого тела	<p>1. Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение».</p> <p>2. Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения.</p> <p>3. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.</p>

Тема 1.6. Сложное движение точек и твердого тела	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема о сложения скоростей. 2. Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. 3. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.
Тема 1.7. Аксиомы динамики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. 2. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.
Тема 1.8. Силы инерции при различных видах движения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. 2. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин 3. Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. 4. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.
Тема 1.9. Основные законы динамики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки 2. Теорема о кинетической энергии точки. 3. Основные уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела: формулы для расчета моментов инерции некоторых однородных твердых тел.
Раздел 2. Сопротивление материалов	
Тема 2.1. Растяжение и сжатие материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. 3. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. 4. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. 2. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.
Тема 2.3. Кручение. Чистый сдвиг	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. 2. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. 3. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу.
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. 2. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца 3. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии

Тема 2.5. Поперечный изгиб	<p>1. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.</p> <p>2. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов.</p> <p>3. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.</p>
Тема 2.6. Сложное сопротивление	<p>1. Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Гипотезы прочности. Назначение гипотез прочности.</p> <p>2. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние</p> <p>3. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений.</p> <p>4. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. Изгиб и кручение</p>
Тема 2.7. Напряжения, переменные во времени	<p>1. Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер.</p> <p>2. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.</p>
Тема 2.8. Прочность при динамических нагрузках	<p>1. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент.</p> <p>2. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского.</p> <p>3. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.</p>
Раздел 3. Детали машин	
Тема 3.1. Соединения деталей машин	<p>1. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования.</p> <p>2. Общие сведения о передачах. Назначение передач, их классификация по принципу действия. Передаточное отношение, передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.</p> <p>3. Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении.</p> <p>4. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика.</p>
Тема 3.2. Фрикционные передачи и вариаторы	<p>1. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом.</p> <p>2. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности</p> <p>3. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа. Область применения, определение диапазона регулирования.</p>
Тема 3.3. Ременные передачи	<p>1. Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения.</p> <p>2. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности.</p>

<p>Тема 3.4. Зубчатые передачи</p>	<p>1. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. 2. Изготовление зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. 3. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. 4. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство.</p>
<p>Тема 3.5. Червячная передача. Передача винт-гайка</p>	<p>1. Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. 2. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. 3. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары.</p>
<p>Тема 3.6. Валы и оси. Опоры валов и осей</p>	<p>1. Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость 2. Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнение.</p>
<p>Тема 3.7. Муфты</p>	<p>1. Муфты. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. 2. Подбор стандартных и нормализованных муфт.</p>

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гельфгат Ю.И. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах. Учебное пособие по специальности «Обработка материалов на станках и автоматических линиях». Автор: Юрий Исаевич Гельфгат. (Москва: Издательство «Машиностроение», 1992. - Серия «Для техникумов»)
2. Дерябин А.Л... Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС. Учебное пособие для машиностроительных техникумов. Авторы: Анатолий Леонидович Дерябин, Михаил Абрамович Эстерзон. (Москва: Издательство «Машиностроение», 1989. - Серия «Для техникумов»)
3. Добрыднев И.С. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения». Учебное пособие для техникумов по специальности «Обработка металлов резанием». Автор: Иван Семенович Добрыднев. (Москва: Издательство

«Машиностроение», 1985. – Серия «Для техникумов»)

4. Локтева С.Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы. Учебник для машиностроительных техникумов. Автор: Светлана Евгеньевна Локтева. Издание 2-е, переработанное и дополненное. (Москва: Издательство «Машиностроение», 1986. - Серия «Для техникумов»)
5. Нефедов Н.А... Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. Учебное пособие для техникумов по предмету «Основы учения о резании металлов и режущий инструмент». Авторы: Николай Александрович Нефедов, Ким Александрович Осипов. Издание 4-е, переработанное и дополненное. (Москва: Издательство «Машиностроение», 1984. - Серия «Для техникумов»)
6. Новиков В.Ю... Технология станкостроения. Учебное пособие для техникумов по специальности «Производство станков с программным управлением и роботов». Авторы: Владимир Юрьевич Новиков, Александр Георгиевич Схиртладзе. (Москва: Издательство «Машиностроение», 1990. - Серия «Для техникумов»)
7. Шурков В.Н. Основы автоматизации производства и промышленные роботы. Учебное пособие для машиностроительных техникумов. Автор: Виталий Николаевич Шурков. Учебное издание. (Москва: Издательство «Машиностроение», 1989. - Серия «Для техникумов»)