Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»)

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 22-05-2025 09:19:23 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– – дать обучающимся знания основных законов технической механики и методов решения задач о движении и равновесии материальных объектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– – научить обучающихся практическим приемам рационального расчета и конструирования типовых деталей и элементов конструкций с использованием различных методов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов;
– Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации;
– Обслуживание, ремонт и эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Проектирование приспособлений и технологической оснастки;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Гидравлические и пневматические системы;
– Математические методы моделирования производственных процессов;
– Проектная деятельность 2;

– Проектная деятельность 3;
– Проектная деятельность 4.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02.	- применять расчетную схему реального объекта - применять при анализе механизмов понятия и терминологию технической механики; - применять условие равновесия для плоской системы сходящихся сил; - рассчитывать элементы конструкций на прочность и жесткость; - рассчитывать скорости и ускорения звеньев кинематической цепи; - рассчитывать число степеней свободы кинематической цепи относительно неподвижного звена; - рассчитывать кинематические и динамические параметры приводов; - рассчитывать параметры зубчатых и червячных передач; - выбирать детали общего назначения на основе расчета их параметров для конкретного применения; - рассчитывать параметры разъемных и неразъемных соединений.	- понятия и аксиомы теоретической механики; - виды опор и их реакции; - условия равновесия плоской системы сходящихся сил; - условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил; - расчет элементов конструкций при растяжении, сжатии, кручению и изгибе; - расчет кинематических и динамических параметров привода; - расчет скоростей и ускорений звеньев кинематических пар;

		- принцип работы простейших механизмов; - интерпретировать назначение, классификацию кинематических схем, кинематических цепей; кинематических пар; - интерпретировать назначение, классификацию механических передач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***184***	*112*	*72*
Лекции, *академ. час.*	***66***	*48*	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***86***	*48*	*38*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***25***	*16*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Статика твердого тела (Основные понятия и определения статики. Связи. Реакции связей. Система сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Краткая теория пар сил. Плоская произвольная системы сил. Произвольная пространственная система мил. Центр тяжести твердого тела.);

Раздел 2 Кинематика (Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Скорость и ускорения точек тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры.);

Раздел 3 Динамика (Введение в динамику. Общие теории динамики материальной точки. Количество движения материальной точки. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки.);

Раздел 4 Сопротивление материалов (Основные понятия и определения. Деформация растяжения и сжатия. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). Геометрические характеристики плоских сечений. Деформация сдвига (среза). Смятие. .Деформация смятия. Расчеты на прочность. Деформация кручения. Деформация изгиба. Сложное сопротивление Устойчивость сложных стержней. Динамические нагрузки);

Раздел 5 Детали машин (Механизмы. Соединения деталей машин. Неразъемные и разъемные соединения.);

Раздел 6 Механические передачи (Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Передача винт-гайки. Червячные передачи. Редукторы. Передача гибкой связью.);

Раздел 7 Опоры и соединения (Оси и валы. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Муфты.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Статика твердого тела	10	
Раздел 2.	Кинематика	6	
Раздел 3.	Динамика	6	
Раздел 4.	Сопротивление материалов	14	
Раздел 5.	Детали машин	10	
Раздел 6.	Механические передачи	10	
Раздел 7.	Опоры и соединения	10	
Итого:		**66**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Определение параметров статической системы	16	
Раздел 2.	Определение кинематических характеристик движущихся тел	10	
Раздел 3.	Определение динамических характеристик движущихся тел	16	
Раздел 4.	Определение параметров нагруженного стержня	20	
Раздел 5.	Определение параметров соединений деталей машин	8	
Раздел 6.	Определение параметров механических передач	8	
Раздел 7.	Определение параметров опор различных видов	8	

Итого:	**86**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала;	4	

	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**32**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии;

		2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 7.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1,5 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.

Оценка	Требования к знаниям
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Юрайт, 2024. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. – URL: https://urait.ru/bcode/542081 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Техническая механика : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 360 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14636-3. – URL: https://urait.ru/bcode/542082 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Техническая механика : учебник : для студентов, обучающихся по специальностям среднего специального профессионального образования / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань , 2020. – 324 с. : ил. – ISBN 978-5-8114-4498-4. – URL: https://urait.ru/bcode/542084 (дата обращения: 20.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Журавлев. — Москва : Юрайт, 2024. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10338-0. – URL: https://urait.ru/bcode/542076 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Ахметзянов, М. Х. Техническая механика (сопротивление материалов) : учебник для среднего профессионального образования / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09308-7. – URL: https://urait.ru/bcode/537187 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Зиомковский, В. М. Техническая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Юрайт, 2024. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. – URL: https://urait.ru/bcode/542084 (дата обращения: 20.03.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Составитель(и):

преподаватель Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
главный специалист
технологического отдела
АО «Промуглепроект», к.т.н.  Е.Ф. Губанов

Приложение

1. Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1.Траектории точек при вращении представляют собой…

А) параболы;

Б) окружности с центрами, лежащими на одной прямой;

В) окружности с центрами, лежащими на границах тела;

Г) прямые.

2. Точки тела при вращательном движении имеют одинаковые…*:*

А) мгновенные скорости;

Б) угловые скорости;

В) пройденные расстояния;

Г) центростремительные ускорения.

3. Если известны угловые скорости и ускорения, для нахождения линейных, необходимо…*:*

А) сложить угловые параметры со значением угла;

Б) разделить угловые параметры на радиус;

В) умножить угловые параметры на радиус;

Г) найти произведение угловых параметров.

4. Как называется физическая величина, равная отношению изменения скорости ко времени, за которое это изменение произошло?

А) расстояние;

Б) масса;

В) скорость;

Г) ускорение.

5. Какое движение называется равноускоренным?

А) при котором ускорение во всех точках одинаково;

Б) при котором скорость во всех точках одинакова;

В) при котором скорость во всех точках равна нулю;

Г) при котором ускорение во всех точках равно нулю.

6. Выберите пример равноускоренного движения:

А) свободное падение в воздухе, когда скорость стабилизируется;

Б) движение поезда на всем участке пути следования;

В) движение Земли по орбите;

Г) разгон частицы в ускорителе.

7. Сколько координатных осей удобно взять в системе отсчёта для

прямолинейного равноускоренного движения?

А) 0;
Б) 1;
В) 2;
Г) 3.

8. Что представляет собой график скорости равноускоренного движения?

А) окружность;
Б) прямую;
В) параболу;
Г) гиперболу.

9. Как в физике называется движение, при котором ускорение постоянно, но скорость уменьшается?

А) торможение;
Б) разгон;
В) вращение;
Г) движение по винтовой линии.

10. Движение по окружности означает, что траектория…:

А) представляет собой окружность;
Б) пересекает окружность;
В) является касательной к окружности;
Г) является сопряженной с окружностью.

11. При равномерном движении по окружности за равные промежутки времени точка проходит…:

А) увеличивающийся путь;
Б) различный путь;
В) одинаковый путь;
Г) уменьшающийся путь.

12. Период вращения – это…:

А) время одного оборота;
Б) общее время всех оборотов;
В) длина окружности;
Г) время разгона.

13. Частота вращения – это…:

А) время одного оборота;
Б) общее время всех оборотов;
В) общее число всех оборотов;
Г) время торможения.

14. Явление разрушения металлов под действием окружающей среды, называется*:*

А) жаростойкостью;

Б) жаропрочностью;

В) коррозией;

Г) хрупкостью.

15. Способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого-либо тела, называется*:*

А) твердостью;

Б) пластичностью;

В) упругостью;

Г) упругостью.

16. Какая из этих сталей легированная?

А) Сталь 09Г2С;

Б) Сталь У7А;

В) Сталь 45сп;

Г) сталь 38ГН2Ю2.

17. *Нагрев изделия до определенной температуры, выдержка при этой температуры и медленное охлаждение, это:*

А) закалка;

Б) нормализация;

В) отжиг;

Г) отпуск.

18. *Если две прямые параллельны третьей прямой, то они:*

А) параллельны;

Б) пересекаются;

В) скрещиваются;

Г) лежат в перпендикулярных плоскостях.

19. Прямая и плоскость называются параллельными, если они:

А) не имеют общих точек;

Б) имеют две общие точки;

В) лежат в одной плоскости;

Г) лежат в параллельных плоскостях.

20. Дан прямоугольный параллелепипед, стороны основания которого равны 4 и 5, а боковое ребро равно 3. Найдите наибольшую площадь его грани:

А) 5;

Б) 10

В) 15
Г) 20.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Тестирование по разделам 1-3

Перечень вопросов для тестирования:

1. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Теоретическая механика включает в себя следующие разделы:

А) статика твердого тела;
Б) кинематика;
В) динамика;
Г) детали машин.
Ответ: _____

2.*Выберите один правильный ответ.*

Материальная точка – это…:

А) тело, состоящее из однородного материала;
Б) частица, размерами которой можно пренебречь;
В) тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
Г) тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче нельзя пренебречь.
Ответ: _____

3. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Характеристиками сосредоточенной силы в статике являются:

А) модуль силы;
Б) точка приложения силы;
В) направление силы;
Г) линия действия силы.
Ответ: _____

4. *Выберите один правильный ответ.*

Что называется реакцией связи?

А) сила, с которой связь действует на тело;
Б) сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь;
В) взаимодействие между телом и связью;
Г) любая неизвестная сила.
Ответ: _____

5. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это сила, ограничивающая движение тела, направление которой противоположно направлению возможного движения тела.
Ответ: _____

6. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Пара сил	А. система сил, векторы сил которой не лежат в одной плоскости, линии действия не параллельны и не пересекаются в одной точке.
2. Центр тяжести тела	Б. совокупность двух равных по модулю сил, направленных противоположно и линии, действия которых параллельны, но не совпадают.
3. Плоская произвольная система сил	В. геометрическая точка, через которую проходит линия действия равнодействующей сил тяжести, действующих на части данного тела, при любом положении тела в пространстве.
4. Пространственная произвольная система сил	Г. система сил, где линии действия всех сил лежат в одной плоскости, не параллельны и не пересекаются в одной точке.

Ответ: _____

7. *Прочитайте и соотнесите название величины и единицу ее измерения. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Единица измерения:
1. Момент силы	А. *Н* (ньютон).
2. Плечо силы	Б. *рад* (радиан).
3. Сила	В. *Н·м* (ньютон-метр).

4. Угол Г. *м* (метр).

Ответ: _____

8. *Выберите один правильный ответ.*

Для равновесия твердого тела, находящегося под действием сходящейся системы сил, необходимо и достаточно, чтобы равнодействующая этих сил была равна нулю.

А) да;

Б) нет.

Ответ: _____

9. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Выберите названия основных величин, позволяющих описать движение точки:

А) координаты точки;

Б) перемещение;

В) скорость;

Г) ускорение.

Ответ: _____

10. *Выберите один правильный ответ.*

Ускорение характеризует изменение вектора скорости:

А) по величине;

Б) по направлению;

Г) по величине и направлению.

Ответ: _____

11. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие из предложенных величин являются векторными?

А) перемещение;

Б) путь;

В) время;

Г) ускорение.

Ответ: _____

12. *Выберите один правильный ответ.*

Какой ускорение отвечает за рост величины вектора угловой скорости?

А) тангенциальное ускорение;

Б) нормальное ускорение;

В) угловое ускорение;
Г) полное ускорение.
Ответ: _____

13. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это расстояние между начальной и конечной точками движения.
Ответ: _____

14. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*
… - это раздел теоретической механики, изучающий движение тел, без учета взаимодействия с другими телами.
Ответ: _____

15. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Траектория движения	А. векторная величина, характеризующая как быстро и в каком направлении меняется положение точки.
2. Ускорение точки	Б. быстрота изменения угловой скорости тела во времени.
3. Угловое ускорение	В. непрерывная линия, которую описывает движущаяся точка.
4. Скорость точки	Г. векторная величина, характеризующая изменение вектора скорости, как по величине, так и по направлению.

Ответ: _____

16. *Прочитайте и соотнесите название величины с формулой, по которой она вычисляется. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Формула:
1. Касательное ускорение	А. $a = \left\|\overline{a}\right\| = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$
2. Полное ускорение	Б. $a_\tau = \frac{dV}{dt} = \frac{d(\omega \cdot h)}{dt} = \varepsilon \cdot h$
3. Угловая скорость	В. $V = \frac{dS}{dt} = \frac{d(\varphi \cdot h)}{dt} = \omega \cdot h$

4. Средняя скорость Г. $\omega_{ср} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\varphi(t+\Delta t) - \varphi(t)}{\Delta t}$

Ответ: _____

17. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие основные величины входят в уравнение поступательного движения тела?

А) масса;

Б) скорость;

В) ускорение;

Г) равнодействующая сила.

Ответ: _____

18. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие основные величины входят в уравнение вращательного движения тела?

А) масса;

Б) угловое ускорение;

В) равнодействующий момент сил;

Г) момент инерции.

Ответ: _____

19. *Выберите один правильный ответ.*

Что является мерой инертности тела?

А) сила;

Б) масса;

В) импульс тела;

Г) вес тела.

Ответ: _____

20. *Выберите один правильный ответ.*

К одной точке тела приложены две силы, модули которых равны 4 Н и 3 Н. Силы направлены под прямым углом друг к другу. Определите модуль равнодействующей этих сил.

А) 2Н;

Б) 3Н;

В) 4Н;

Г) 5Н.

Ответ: _____

21. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - в системе СИ измеряется в м/с^2 (метр на секунду в квадрате).

Ответ: _____

22. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это величина равная отношению работы к промежутку времени, за который она совершена.

Ответ: _____

23. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Импульс силы	А. способность тела при переходе из одного состояния в другое совершать работу.
2. Энергия	Б. величина равная половине произведения массы точки на квадрат ее скорости.
3. Полная работа	В. произведение вектора постоянной силы на промежуток времени, определяющий длительность действия силы.
4. Кинетическая энергия	Г. интегральная сумма соответствующих элементарных работ.

Ответ: _____

24. *Прочитайте и соотнесите название величины и единицу ее измерения. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Единица измерения:
1. Работа	А. *Вт* (ватт).
2. Момент инерции	Б. *Дж* (джоуль).
3. Угловое ускорение	В. *кг·м²* (килограмм – метр в квадрате).
4. Мощность	Г. *рад/с²* (радиан на секунду в квадрате).

Ответ: _____

25. Установите правильную последовательность действий при составлении векторного уравнения движения тела. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

А) составить уравнение движения в векторном виде;

Б) выполнить чертеж, где указать все силы, действующие на рассматриваемое тело;

В) указать направление ускорения, с которым движется тело;

Г) исключить силы, описывающие взаимодействие частей тел (внутренние силы).

Ответ: _____

Тестирование по разделам 4-7

Перечень вопросов для тестирования:

1. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это способность тела (детали, элемента конструкции) сопротивляться внешним силовым воздействиям без разрушения

Ответ: _____

2. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это способность элемента конструкции сохранять первоначальную форму равновесия.

Ответ: _____

3. Установите правильную последовательность действий при определении величин и направлений неизвестных внутренних усилий. *Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4,5.*

А) приложить в сечении усилия, уравновешивающие внешние силы, действующие на отсеченную часть;

Б) определить величину и направление внутренних усилий;

В) мысленно разрезать элемент конструкции на две части;

Г) составить уравнения равновесия для отсеченной части;

Д) отбросить одну часть.

Ответ: _____

4. *Выберите один правильный ответ.*

Как называется нагрузка, которая не может превзойти внутренние усилия, возникающие в наиболее опасных сечениях конструкции в процессе ее эксплуатации?

А) допускаемая;

Б) проектировочная;

В) предельная;

Г) поверочная.

Ответ: _____

5. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Предельное напряжение	А. одновременное действие на брус нескольких простых видов деформаций: растяжения-сжатия, сдвига, кручения и изгиба. Например, совместное действие растяжения и кручения.
2. Сложное сопротивление	Б. изгиб, при котором плоскость действия изгибающего момента не совпадает ни с одной из главных плоскостей инерции сечения бруса.
3. Жесткость	В. напряжение, при котором в элементах конструкций появляется остаточная пластическая деформация или первые признаки разрушения.
4. Косой изгиб	Г. способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям, то есть изменениям формы и размеров под воздействием внешних нагрузок.

Ответ: _____

6. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие три основных вида расчета на прочность существует?

А) проверочный расчет;

Б) предварительный расчет;

Г) проектировочный расчет;

Д) определение нагрузочной способности.

Ответ: _____
_____

7. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это замкнутая система твердых тел, предназначенная преобразовать движение одного или нескольких твердых тел в требуемые движения других твердых тел.

Ответ: _____

8. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это одно или несколько жестко соединенных твердых тел, входящих в состав механизма.

Ответ: _____

9. *Выберите один правильный ответ.*

Тавровое соединение это:

А) стыковое сварное соединение;

Б) заклепочное соединение;

В) шпоночное соединение;

Д) болтовое соединение.

Ответ: _____

10. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Кинематическая пара	А. система звеньев, образующих между собой кинематические пары.
2. Выходное звено	Б. звено, координата которого принята за обобщенную.
3. Кинематическая цепь	В. вено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм.
4. Начальное звено	Г. подвижное соединение двух звеньев, допускающее их определенное относительное движение.

Ответ: _____

11. *Прочитайте и соотнесите название величины с формулой, по которой она вычисляется. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Формула:
1. Номинальное напряжение в витке	А. $W = 6n - (5p_5 + 4p_4 + 3p_3 + 2p_2 + p_1)$
2. Напряжение смятия	Б. $\sigma = \frac{2T}{d \cdot l \cdot t} \le [\sigma]_{см}$
3. Число степеней свободы механизма	В. $\sigma = \frac{F}{A_p} = \frac{4F}{\pi \cdot d_1^2} \le [\sigma]_p$
4. Расчетный внутренний диаметр	Г. $d_1 \ge \sqrt{\frac{4F}{\pi[\sigma]_p}}$

Ответ: _____

12. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Что относится к достоинствам сварных соединений?

А) невысокая стоимость благодаря малой трудоемкости процесса сварки и простоты конструкции сварного шва;

Б) высокая прочность на разрыв;

В) сравнительно небольшая масса конструкции;

Г) относительно небольшие габариты.

Ответ: _____

13. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это специальный механизм повышающий частоту вращения.

Ответ: _____

14. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы)*

… - это устройство, предназначенное для приведения в действие машин и механизмов, состоящее из: двигателя (источника энергии), передаточного механизма и системы управления.

Ответ: _____

15. *Выберите один правильный ответ.*

Какие передачи служат для преобразования вращательного движения в поступательное?

А) винт-гайка;

Б) червячные;

В) конические зубчатые;

Г) планетарные.

Ответ: _____

16. *Выберите один правильный ответ.*

Как называются передачи, в которых движение от ведущего звена к ведомому передается силами трения?

А) конические зубчатые;

Б) фрикционные;

В) планетарные;

Г) ременные.

Ответ: _____

17. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Определение:
1. Механическая передача	А. отношение угловой скорости (частоты вращения) ведущего звена к угловой скорости (частоты вращения)

	ведомого звена.
2. Фрикционная передача	Б. механическая передача, служащая для передачи вращательного движения между валами с помощью сил трения, возникающих между цилиндрическими катками, насаженными на валы и прижимаемыми один к другому.
3. Передаточное отношение	В. передача, в которой движение передается с помощью твердых тел.
4. Червячная передача	Г. передача, которая обеспечивает вращательного движения между валами со скрещивающимися осями.

Ответ: _____

18. *Выберите один правильный ответ.*

Как называется зубчатые передачи, которые передают вращательное движение между валами с пересекающимися осями?

А) ременная;

Б) зубчатая;

В) коническая;

Г) винт-гайка.

Ответ: _____
_____

19. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы).*

…- это тело вращения, которое служит для установки вращающихся деталей, не передающее крутящих моментов и испытывает лишь деформацию изгиба.

Ответ: _____

20. *Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже в единственном числе со строчной буквы).*

…- это тело вращения, которое служит для установки вращающихся деталей, передающее крутящие моменты и испытывающее деформацию изгиба.

Ответ: _____

21. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

Какие проводятся расчеты для валов и осей?

А) расчет осей на статическую прочность;

Б) проверочный расчет;

В) расчет на усталость;

Г) вычисление запаса прочности.

Ответ: _____

22. *Прочитайте и соотнесите название величины с ее определением. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4*

Название величины:	Определение:
1. Подшипник скольжения	А. устройство для соединения валов, тяг, труб, канатов, кабелей.
2. Муфта	Б. опора вращающихся деталей, которая работают в условиях скольжения поверхности цапфы по поверхности подшипника.
3. Гайка	В. опора вращающихся валов, подвижные элементы которой разделены телами качения.
4. Подшипник качения	Г. устройство для соединения тел, имеющих наружную резьбу.

Ответ: _____

23. *Выберете все правильные ответы. Пример; А, Б, В, Г.*

По каким признакам классифицируются подшипники качения?

А) по форме тел качения;

Б) по направлению воспринимаемой нагрузки;

В) по числу рядов тел качения в одном подшипнике;

Г) по габаритным размерам.

Ответ: _____

24. *Прочитайте и соотнесите название величины с формулой, по которой она вычисляется. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами 1,2,3,4.*

Название величины:	Формула:
1. Амплитуда цикла напряжений кручения	А. $\tau_a = \tau = \frac{\tau_{\max}}{2} = \frac{T}{2W_\rho}$,
2. Коэффициент запаса выносливости	Б. $n_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{K_\sigma \sigma_a}$
3. Запас прочности по нормальным напряжениям	В. $n = \frac{n_\sigma n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}}$
4. Запас прочности по касательным напряжениям	Г. $n_\tau = \frac{\tau_{-1}}{K_\tau \tau}$

Ответ: _____

25. *Выберите один правильный ответ.*

Как называется готовый сборочный узел, который представляет собой корпус, имеющий цилиндрическое отверстие, в которое вставляется рабочий элемент — вкладыш, или втулка из антифрикционного материала и смазывающее устройство?

А) упорно-радиальный шариковый подшипник;

Б) шариковый сферический подшипник;

Г) радиальный подшипник скольжения;

Д) роликовый подшипник.

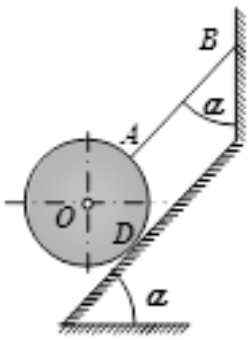
3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Практическая работа №1 «Определение параметров статической системы»

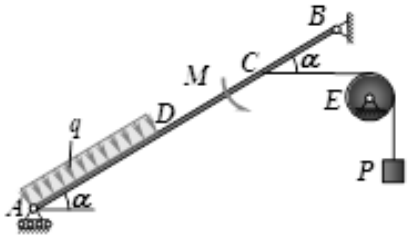
Задания к работе

1. Однородный диск весом G удерживается на гладкой наклонной поверхности канатом AB, закрепленным на вертикальной стене (см. рисунок к задаче). Определить силу давления диска на поверхность и силу натяжения каната, если известны значения G и α, а нить AB параллельна поверхности.

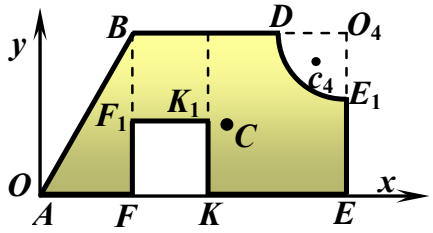


2. Однородная балка, сила тяжести которой *G*, удерживается в равновесии в положении, указанном на рисунке. К балке приложена пара сил с моментом *M*, равномерно распределенная нагрузка интенсивностью *q*. В точке *C* к балке прикреплена веревка, перекинутая через блок *E*, несущая на конце груз весом *P*.

Определить реакции связей балки, если известны значения величин *P*, *M*, *q*, *AD* = *DB*, *DC* = *BC*, α.



3. Определить координаты центра тяжести площади фигуры, изображенной на рисунке. Если известны значения величин: KE = BD = BF, $O_4D = R = AF = FK = KK_1$.



Практическая работа №2 «Определение кинематических характеристик движущихся тел»

Задания к работе

1. Движение точки на плоскости в декартовой системе координат задано уравнениями движения вида $x = bt^2$; $y = ct$, значения b и c известны. Определить траекторию точки, а также для момента времени t найти и изобразить на рисунке вектора скорости, ускорения и их составляющие в декартовой системе координат.

2. Диск турбины, вращающийся с частотой *n*, после выключения двигателя остановился, сделав *N* оборотов. Определить время движения диска до остановки, считая движение равнозамедленным и составить уравнение его движения. Так же для момента времени *t* определить скорость и ускорение точек поверхности диска турбины, если ее радиус *R.*

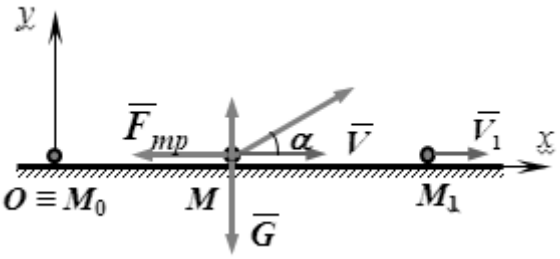
3. По заданным уравнениям движения точки M $x_M(t)$ и $y_M(t)$ установить вид ее траектории и для момента времени t_1 найти положение точки на траектории, ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а так же радиус кривизны траектории в заданной точке.

Практическая работа №3 «Определение динамических характеристик движущихся тел»

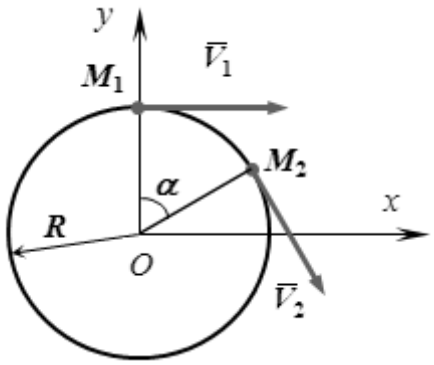
Задания к работе

1. Тело массой *m* движется по горизонтальной шероховатой плоскости под действием силы $\overline{F} = \overline{F}(t)$, которая направлена под углом α

к горизонту (см. рисунок к задаче). Определить скорость тела V_1 через промежуток времени t_1 после начала движения, если коэффициент трения скольжения равен f.



2. Материальная точка M массой m равномерно движется в горизонтальной плоскости по окружности радиусом R с ускорением a. Определить модуль импульса равнодействующей всех сил S, действующих на эту точку за время её движения из положения M_1 в положение M_2 (см. рисунок к задаче).



3. По настилу, наклоненному под углом α к горизонту, спускается тело без начальной скорости. Определить скорость тела по истечении промежутка времени t, если коэффициент трения скольжения равен f и известно, то $f < \mathrm{tg}\alpha$.

Практическая работа №4 «Определение параметров нагруженного стержня»

Задание к работе

1. Для заданной конфигурации стержня и схемы его нагружения внешними силами (см. рисунок к задаче) выполнить следующие задания.

1) Рассчитать внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.

2) Рассчитать напряжения, действующие в поперечных сечениях стержня.

3) Построить эпюры внутренних сил

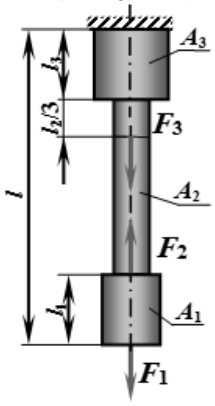
4) Построить эпюры напряжений

5) Рассчитать и построить эпюры линейной деформации

6) Сделать вывод о прочности каждого участка стержня.

7) В случае, когда прочность стержня неудовлетворительная, определить новое значение площади поперечного сечения для данного конкретного участка стержня.

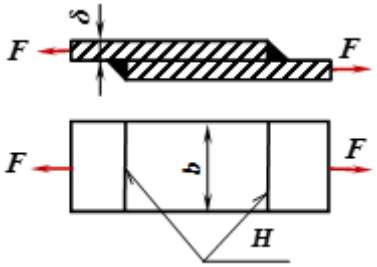
Известные величины: F_1, F_2, F_3, A_1, A_2, A_3, l_1, l_3, l, E, $[\sigma]$.



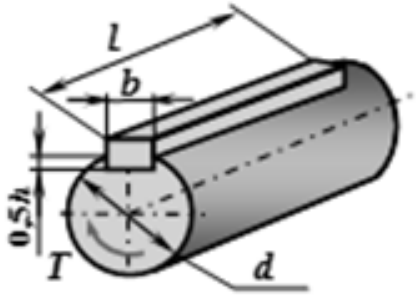
Практическая работа №5 «Определение параметров соединений деталей машин»

Задания к работе

1. Определить длину швов, если известно усилие F, действующее в сварном соединении, выполненном внахлестку, из двух стальных полос, каждая толщиной δ и шириной b сварены лобовыми швами. Допускаемое напряжение $[\tau]_{ср}$.



2. Определить напряжения, возникающие в шпоночном соединении, если передаваемый вращающий момент T, диаметр вала d, длина призматической шпонки l, высота h, ширина b. Шпонка наполовину входит в паз вала и наполовину в паз ступицы.



Практическая работа № 6 «Определение параметров механических передач»

Задания к работе

1. Определить передаточное число червячной передачи u, если число витков червяка z_1, число зубьев червячного колеса z_2.

2. Определить межосевое расстояние червячной передачи a_w, если известны следующие величины: расчетный модуль m, коэффициент диаметра червяка q, число зубьев червячного колеса z_2.

3. Цилиндрическая прямозубая передача число зубьев шестерни z_1, колеса z_2. Установить передаточное число u.

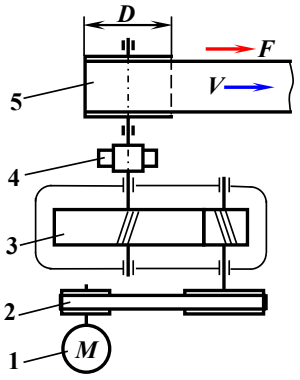
Практическая работа №7 «Определение параметров опор различных видов»

Задания к работе

1. Определить долговечность подшипников при заданных условиях. Частота вращения вала n, требуемая долговечность L_h. Грузоподъемность подшипника C_r, эквивалентная динамическая нагрузка $P_{экв}$. По рекомендации принимаем для шарикового радиально-упорного подшипника коэффициенты a_{23} = 0,75, α = 3.

2. Определить эквивалентную динамическую нагрузку $P_{экв}$, действующую на подшипник, при вращающемся внутреннем и неподвижном наружном кольцами, если радиальная нагрузка F_r, полная осевая нагрузка, воспринимаемая подшипником R_a, температурный коэффициент K_T; угол скоса кольца подшипника α, отношение R_a / C_{or}, легкие толчки; кратковременные перегрузки.

3. Рассчитать редуктор одноступенчатого привода ленточного конвейера, если известны следующие величины: тяговое усилие F, диаметр барабана D, скорость ленты V, зубчатые колеса – косозубые, тип муфты – *МУВП* (см. рисунок к задаче).



1 – электродвигатель

2 – передача клиноременная

3 – редуктор

4 – муфта упругая втулочно-пальцевая МУВП

5 – барабан приводной

Срок службы $12{,}5\cdot10^5$ час.

Нагрузка близкая к постоянной

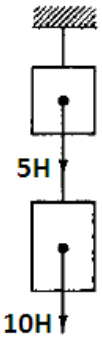
4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Аксиомы статики.
2. Связи. Реакции связей.
3. Система сходящихся сил.
4. Момент силы относительно точки.

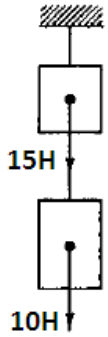
5. Пар сил.
6. Плоская произвольная системы сил.
7. Центр тяжести твердого тела.
8. Кинематика точки.
10. Кинематика твердого тела.
11. Деформация растяжения и сжатия.
12. Деформации
13. Устойчивость сложных стержней.
14. Динамические нагрузки.
15. Кинематические пары. Кинематические цепи.
16. Неразъемные соединения.
17. Разъемные соединения.
18. Фрикционные передачи.
19. Зубчатые передачи.
20. Передача «винт-гайка».
21. Червячные передачи.
22. Редукторы.
23. Передача гибкой связью.
24. Оси и валы.
25. Подшипники.

5 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

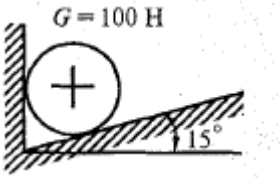
1. Два груза, весом в 10Н и 5Н, висящие на одной веревке, укреплены на ней в различных местах, причем больший груз висит ниже меньшего. Каково натяжение веревки, если ее верхний конец прикреплен к неподвижной опоре (см. рисунок к задаче).



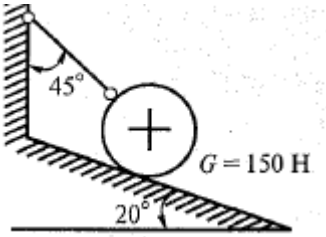
2. Два груза, весом в 10Н и 15Н, висящие на одной веревке, укреплены на ней в различных местах, причем больший груз висит выше меньшего. Каково натяжение веревки, если ее верхний конец прикреплен к неподвижной опоре (см. рисунок к задаче).



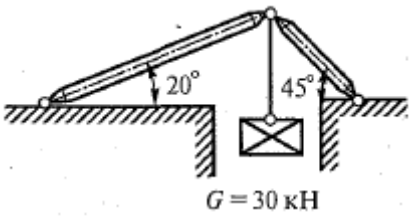
3. Определите величину и направление сил реакций связей для тела, изображенного на рисунке к задаче, если вес груза равен 100Н.



4. Определите величину и направление сил реакций связей для тела, изображенного на рисунке к задаче, если вес груза равен 150Н.



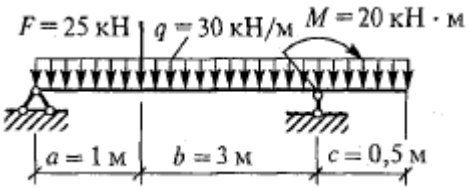
5. Определите величину и направление сил реакций связей для тела, изображенного на рисунке к задаче, если вес груза равен 30кН.



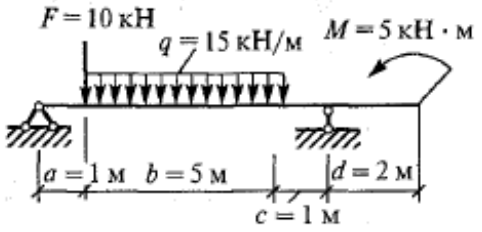
6. На дне шахты находится человек весом 640Н, который посредством каната, перекинутого через неподвижный блок, удерживает груз весом в 480Н. Определяете, какое давление оказывает человек на дно шахты.

7. На дне шахты находится человек весом 640Н, который посредством каната, перекинутого через неподвижный блок, удерживает груз весом в 480Н. Определяете, какой наибольший груз он может удержать при помощи каната.

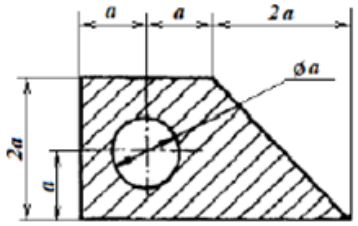
8. Определить опорные реакции балки, показанной на рисунке.



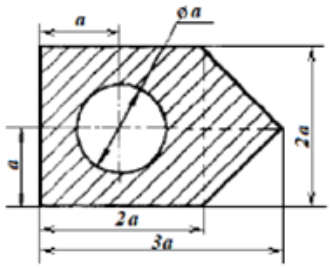
9. Определить опорные реакции балки, показанной на рисунке.



10. Определяете координаты центра тяжести плоской фигуры, изображенной на рисунке, если значение параметра *a*=2см.



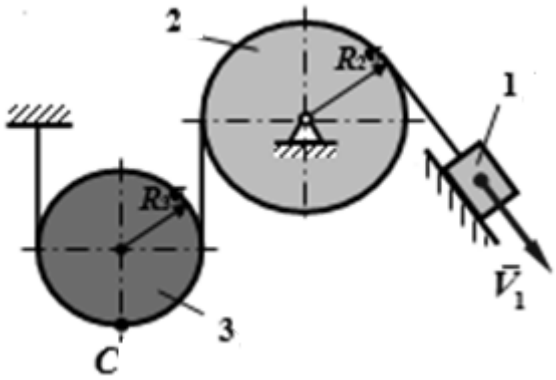
11. Определяете координаты центра тяжести плоской фигуры, изображенной на рисунке, если значение параметра *a*=1см.



12. Поезд идет по прямолинейному горизонтальному пути с постоянной скоростью. Вес поезда равен 12кН. Какова сила тяги электровоза, если коэффициент сопротивления движению равен 0,005?

13. Разложите силу 8Н на две по 5Н каждая. Можно ли данную силу разложить на две по 10Н и 20Н соответственно?

14. Тело 1 движется поступательно со скоростью V_1, приводя в движение тело 3 с помощью системы нерастяжимых тросов. Определить угловые скорости тел 2 и 3, а также скорость точки *C*, принадлежащей телу 3 или 4. Исходные данные: V_1 = 16 см/с, R_2 = 6 см, R_3 = 4 см.



15. Определить передаточное число червячной передачи u, если число витков червяка $z_1 = 1$, число зубьев червячного колеса $z_2 = 64$.

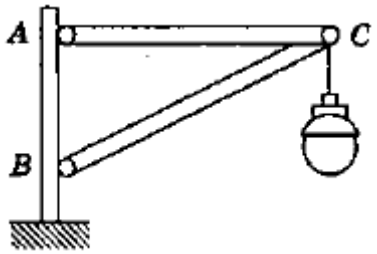
16. Определить межосевое расстояние червячной передачи a_w, если расчетный модуль $m = 4$ мм, коэффициент диаметра червяка $q = 6$, число зубьев червячного колеса $z_2 = 48$.

17. Цилиндрическая прямозубая передача число зубьев шестерни $z_1 = 25$, колеса $z_2 = 80$. Установить передаточное число u.

18. Цилиндрическая прямозубая передача имеет параметры $z_1 = 24$, $z_2 = 100$, модуль m=3 мм. Найти и межосевое расстояние a_w.

19. По периметру прямоугольника со сторонами 3 и 4 см маленький жук проходит за время 7 с. Какое время затратит жук, чтобы пройти с той же скоростью вдоль диагонали этого прямоугольника?

20. Уличный фонарь подвешен к вертикальному столбу с помощью горизонтальной поперечины АС=1,2м и подкоса ВС=1,5м (см. рисунок к задаче). Определите силы реакции стержней АС и ВС, если крепления в точках А, В, С - шарнирные.



21. К однородному стержню, длина которого 3 м, а вес 6Н, подвешены четыре груза на равных расстояниях друг от друга, причем два крайних на концах стержня. Первый груз слева весит 2Н, а каждый последующий тяжелее предыдущего на 1Н. На каком расстоянии от левого конца нужно подвесить стержень, чтобы он оставался горизонтальным?

22. К однородному стержню, длина которого 4 м, а вес 8Н, подвешены четыре груза на равных расстояниях друг от друга, причем два крайних на концах стержня. Первый груз слева весит 1Н, а каждый последующий тяжелее предыдущего на 2Н. На каком расстоянии от правого конца нужно подвесить стержень, чтобы он оставался горизонтальным?

23.Опрпеделить угол наклона плоскости α к горизонту, при котором ролик радиусом r=50мм равномерно катится по плоскости. Материал трущихся поверхностей сталь, коэффициент трения качения k=0,05мм. При решении задачи, допустимо равенство: $\sin\alpha = \mathrm{tg}\alpha$.

24. На горизонтальной плоскости лежит шар радиусом r и весом P. Коэффициент трения скольжения шара о плоскость равен f, а трения качения k. При каких условиях горизонтальная сила F, приложенная в центре шара сообщает ему равномерное качение?

25. Диск турбины, вращающийся с частотой n=*120*об/мин, после выключения двигателя остановился, сделав N=16 оборотов. Определить время движения диска до остановки, считая движение равнозамедленным и составить уравнение его движения. Так же для момента времени t определить скорость и ускорение точек поверхности диска турбины, если ее радиус R=20см.