

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомощенко
Должность: директор
Дата подписания: 05.03.2026 10:32:42
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604e83082b5a9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДЕНА
решением цикловой (методической)
комиссии общепрофессиональных
дисциплин и профессиональных
модулей по специальности 12.02.08
Протезно-ортопедическая и
реабилитационная техника
Протокол от 28.03.2025 № 11

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 «Техническая механика»

Специальность – 12.02.08 Протезно-ортопедическая и реабилитационная техника

Профиль – на базе основного общего образования

Квалификация – техник

Форма обучения – очная

Год набора – 2024

Санкт-Петербург 2025 год

Автор-составитель: преподаватель ФСПО Лавринович К.В.

Председатель цикловой (методической) комиссии общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей: В. В. Родина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины	4
1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
2. Структура и содержание дисциплины	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды работ	7
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	7
2.3. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ	12
3. Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	13
3.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.....	13
3.2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся	14
3.3. Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся	40
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	41
5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	42
6. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	43

1 Общие положения

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» является составной частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 12.02.08 Протезно-ортопедическая и реабилитационная техника.

Рабочая программа определяет требования к результатам освоения дисциплины; объем учебной дисциплины и виды учебной работы, тематический план и содержание учебной дисциплины; требования к минимальному материально техническому обеспечению, информационное обеспечение обучения, перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы; контроль и оценку результатов освоения дисциплины.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Техническая механика» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы. Её изучение базируется на знаниях, полученных по дисциплине «Основы инженерной графики» и общеобразовательному предмету «Физика».

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины «Техническая механика» – дать обучающимся теоретические знания необходимые для решения задач статики и динамики твердого тела, анализа кинематических и динамических характеристик движения точки и твердого тела, овладения методами изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, развитие пространственного мышления

Задачи дисциплины – изучение общих законов движения и равновесия материальных тел; методов расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость; устройства машин и механизмов, их деталей и области их применения, подготовка будущих техников к изучению смежных технических дисциплин и к практической деятельности.

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, – планировать поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы, – определять необходимые ресурсы – структурировать получаемую информацию, – оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – современную научную и профессиональную терминологию – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – приемы структурирования информации, – формат оформления результатов поиска информации, – современные средства и устройства информатизации;
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> – планировать собственное профессиональное и личностное развитие, – реализовывать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, – использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях 	<ul style="list-style-type: none"> – методы расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость; – устройства машин и механизмов, их деталей и области их применения. – способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем; – читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности; – владеть необходимым объемом информации для решения конкретных технических задач

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем учебной дисциплины и виды работ

Часы по дисциплине, в соответствии с учебным планом, распределяются следующим образом:

Виды учебной работы	Объем учебной работы, час.
Учебная нагрузка обучающихся всего, в том числе:	72
лекции	30
практические занятия	30
курсовая работа	-
самостоятельная работа обучающихся (в том числе расчётно-графическая работа)	10
консультации	2
промежуточная аттестация	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Распределение часов			Формируемые компетенции
			Л	ПР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
	Раздел 1. Теоретическая механика					
1	Тема 1.1. Статика	<p>Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система произвольно расположенных сил. Плоская система сходящихся сил. Пара сил и момент силы относительно точки. Момент пары сил. Балочная система. Виды опор. Классификация нагрузок. Связи с трением. Трение скольжения.</p> <p>Пространственная система сил. Проекция сил на три оси. Положение центра тяжести простых геометрических фигур и сложных сечений. Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось, правило знаков. Условия</p>	4	4	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03

		равновесия в аналитической и геометрической формах. Методика решения задач на расчет реакций балочных опор.				
2	Тема 1. 2. Кинематика	Основные понятия кинематики механизмов. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Виды движений и преобразующие движения механизмы. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Определение средней скорости и скорости в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Кинематические графики. Чтение кинематических схем. Расчет скоростей и ускорений в поступательном и вращательном движениях твердого тела.	4	4	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03
3	Тема 1.3 Динамика	Основные понятия и аксиомы динамики. Движение материальной точки. Поступательное движение. Линейная скорость. Виды вращательного движения. Угловое ускорение. Полное ускорение вращательного тела. Метод кинетостатики. Работа и мощность. Работа постоянной силы и силы тяжести. Понятие о КПД. Импульс силы. Работа и мощность при вращении. Общие теоремы динамики. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движениях твердого тела.	4	4		ОК.01, ОК.02, ОК.03
Раздел 2. Сопротивление материалов						
4	Тема 2.1 Растяжение (сжатие)	Напряжение: полное, нормальное, касательное. Продольные и поперечные деформации. Продольные силы и их эпюры. Закон Гука. Срез и смятие, условие прочности. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.	2	2		ОК.01, ОК.02, ОК.03
5	Тема 2.2 Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	2	2	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03
6	Тема 2.3. Кручение	Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Выбор рационального сечения вала при кручении	2	2		ОК.01, ОК.02, ОК.03

7	Тема 2.4 Изгиб. Сочетание основных деформаций.	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Сочетание основных деформаций. Виды износа деформаций деталей и узлов. Рациональные формы поперечного сечения балок. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Примеры построения эпюр Q_y и M_x . Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании изгиба с растяжением или сжатием. Расчет бруса круглого поперечного сечения при косом изгибе. Усталостное разрушение, его причины и характер. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Методика расчета на прочность при динамических нагрузках.	4	4	2	
Раздел 3 Детали машин						
8	Тема 3.1 Соединения деталей машин	Классификация машин, механизмов и их деталей. Характер соединения основных сборочных единиц и деталей. Неразъемные и разъемные соединения. Сварные и клеевые соединения. Соединения с натягом. Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые соединения	2	2		ОК.01, ОК.02, ОК.03
9	Тема 3.2 Передачи	Назначение передач по принципу действия и принципу передачи движения. Преимущества и недостатки. Условные обозначения на схемах. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Фрикционные передачи, назначение, область применения. Зубчатые, ременная и цепная передачи, достоинства и недостатки. Расчет ременных передач.	2	2	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03
10	Тема 3.3 Валы и оси Подшипники. Муфты	Валы и оси. Проектировочный и проверочный расчет валов. Подшипники скольжения и качения. Муфты, их назначение и классификация.	2	3		ОК.01, ОК.02, ОК.03
Итого часов:			Σ30	Σ 30	Σ 10	

2.3 Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Вид учебной работы	Формат проведения
Лекционные занятия	Частично с применением ДОТ
Практические занятия	Частично с применением ДОТ
Текущий контроль	Частично с применением ДОТ
Промежуточная аттестация	Контактная аудиторная работа

Доступ к системе дистанционных образовательных программ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru>, в соответствии с их индивидуальным паролем и логином к личному кабинету / профилю.

Текущий контроль, проводимый в системе дистанционного обучения, оцениваются как в системе дистанционного обучения, так и преподавателем вне системы. Доступ к материалам лекций предоставляется в течение всего семестра по мере прохождения освоения программы. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в системе дистанционного обучения. Преподаватель оценивает выполненные обучающимися работы не позднее 14 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3 Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Форма контроля	Метод контроля	Критерии оценивания
1	2	3	4
Текущий контроль			
1.	Опрос Фронтальный, индивидуальный, комбинированный опросы	устный	«отлично» – правильный ответ на поставленный вопрос, владеет терминологией, правильно отвечает на дополнительные вопросы, может проиллюстрировать ответ графически; «хорошо» – правильный ответ на поставленный вопрос, знает основные термины и определения по теме, затрудняется ответить на дополнительные вопросы; «удовлетворительно» – правильный ответ на поставленный вопрос, но при этом плохо ориентируется в основных терминах и определениях по теме, не может ответить на дополнительные вопросы; «неудовлетворительно» – ответ на вопрос отсутствует, либо не соответствует содержанию вопроса
2.	Практические задания	практический	Оценка «Отлично» выставляется если: студент полностью самостоятельно выполнил задание; расчеты выполнил без ошибок, погрешностей и замечаний; сделал верные выводы по результатам работы; корректно использовал профильный понятийный аппарат. Оценка «Хорошо» выставляется если: студент самостоятельно выполнил задание, но допустил некоторые неточности в расчетах, дал правильные ответы на большинство вопросов преподавателя; корректно использовал профильный понятийный аппарат. Оценка «Удовлетворительно» выставляется если: студент выполнил задание с помощью товарищей или консультации преподавателя; допустил существенные ошибки в расчетах; затрудняется отвечать на вопросы преподавателя; испытывает затруднения при использовании профильного понятийного аппарата. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется если: студент не выполнил задание, не готов отвечать на вопросы преподавателя
3.	Тестирование По отдельным темам	автоматический	«отлично» – 85 – 100 % верных ответов; «хорошо» – 70 – 84 % верных ответов;

			«удовлетворительно» – 50 – 69 % верных ответов; «неудовлетворительно» – менее 50 % верных ответов или не представлен тест на проверку
Промежуточная аттестация			
4.	Зачет с оценкой	устный в форме собеседования	<p>«отлично» – на вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами; ответы изложены грамотным научным языком, все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно;</p> <p>«хорошо» – на вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера; не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические/стилистические погрешности изложения; ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере;</p> <p>«удовлетворительно» – ответы на вопросы носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными; упущены содержательные блоки, необходимые для полного раскрытия темы; обучающийся в целом ориентируется в тематике учебного курса, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов; также оценка «удовлетворительно» ставится при верном ответе на один вопрос и неудовлетворительном ответе на другой.</p> <p>«неудовлетворительно» – ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют содержанию вопросов; ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно</p>

3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

3.2.1 Вопросы для устных опросов.

по теме «Статика»

1. Что изучает статика ?
2. На какие разделы делится теоретическая механика?
3. Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют.....?
4. Как называется векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие . ?
5. Материальной точкой называется.....?
6. Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются?
7. Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется.?
8. На чем базируются все теоремы и уравнения статики?
9. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?
10. Когда момент силы считается положительным?

по теме «Кинематика»

1. Касательное ускорение характеризует?
2. Нормальное ускорение характеризует?
3. Какой вид движения устанавливают данные формулы касательного и нормального ускорений?

$$a_{\tau} = \frac{dv}{dt} \neq 0; a_n = \frac{v^2}{\rho} \neq 0$$

4. Какой вид движения устанавливают данные формулы касательного и нормального ускорений?

$$a_{\tau} = \frac{dv}{dt} = 0; a_n = \frac{v^2}{\rho} = 0$$

5. Какой вид движения устанавливают данные формулы касательного и нормального ускорений?

$$a_{\tau} = \frac{dv}{dt} = \text{const} \neq 0$$

6. Как называется множество положений движущейся точки в рассматриваемой системе отсчета?

7. Какой способ задания движения точки, заключается в том, что движение точки задается ее траекторией, началом отсчета и уравнением движения по этой траектории (законом движения) ?

8. *Продолжите предложение.* Движение тела, при котором любая прямая, проведенная в теле, остается параллельной своему первоначальному положению, называется

9. *Продолжите предложение.* Движение, при котором по крайней мере две точки твердого тела или неизменяемой системы остаются неподвижными, называется

10. *Продолжите предложение.* Движение, при котором все точки тела перемещаются в плоскостях, параллельных какой-то одной плоскости называется

11. Чем характеризуется вращательное движение тела?

12. *Вставьте пропущенное слово*

Вектор скорости точки вращающегося тела направлен _____ радиусу, соединяющему эту точку с осью вращения.

13 *Продолжите предложение...*Если тело вращается вокруг неподвижной оси с постоянной угловой скоростью, то движение называется

14 *Продолжите предложение...*Как называется кинематическая мера движения вращающегося тела, характеризующая быстроту его углового перемещения называется?

15. Как называется кинематическая мера изменения угловой скорости вращающегося тела?

16. Укажите размерность угловой скорости.

17. Укажите размерность углового ускорения.

Тема 1.3 Динамика

1. *Продолжите предложение.* Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это.....

2. В чем заключается основной закон динамики?

3. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?

4. Назовите единицы измерения работы в Международной системе единиц (СИ) – это

5. Отношение полезной работы к полной затраченной работе – это...

6. Назовите единицу измерения силы?

7. Какой прибор служит для статистического измерения силы?

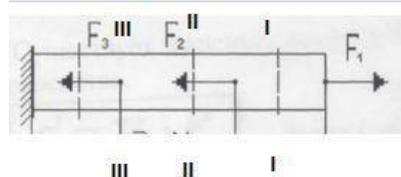
Тема 2.1 Растяжение (сжатие)

1. Назовите вид нагружения бруса:



2. *Продолжите предложение.* Внутренний силовой фактор (ВСФ), возникающий в поперечном сечении бруса при растяжении (сжатии) это

3. По какой формуле определяется продольная сила в сечении 1 – 1:



4. *Продолжите предложение.* Напряжение, возникающее в поперечном сечении бруса при растяжении (сжатии) это.....:

5. Укажите формулу для определения напряжения при растяжении (сжатии)

А) $\sigma = \frac{N}{A}$ Б) $\tau = \frac{Q}{A}$ В) $P = \frac{F}{A}$

6. *Продолжите предложение.* Деформация, которой подвергается брус при растяжении (сжатии) это...

7. Установите соответствие между видом деформации и внутренним силовым фактором

8. Как называется график, который показывает изменение интересующего нас параметра (внутренние усилия, напряжения, перемещения) по длине стержня или по его сечению?

9. *Продолжите предложение.* Характеристикой интенсивности внутренних сил в сечении является.

10. *Продолжите предложение.* Внешняя сила, направленная от сечения, считается.....

Тема 2.2 Геометрические характеристики плоских сечений

1. Что такое момент инерции?

2. Каковы основные шаги для определения момента инерции сечения?

3. Как называются оси, проведенные через центры тяжести каждой из фигур, составляющих сечение?

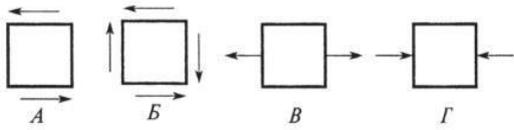
4. Что такое собственные моменты инерции?

5. Как находят величины собственных моментов инерции?

6. Какие параметры необходимо учитывать для расчета главных центральных моментов инерции?

Тема 2.3. Кручение

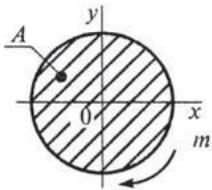
1. Какое из напряженных состояний называют "чистым сдвигом"?



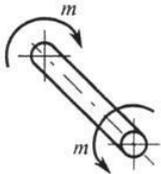
2. Как называется указанная величина в законе Гука?

$$\tau = G[\gamma]$$

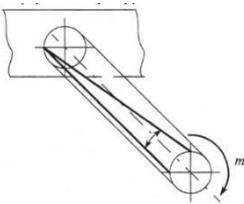
3. Выбрать формулу для определения напряжения в указанной точке поперечного сечения



4. Определить максимальное напряжение в сечении бруса. Диаметр бруса 50 мм, крутящий момент в сечении 200 Нм.

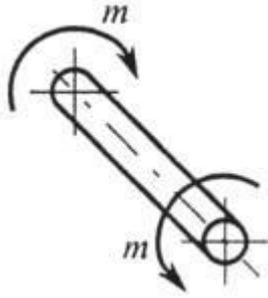


5. Назвать деформацию при кручении

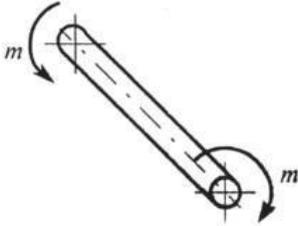


6.

Как изменится диаметр круглого бруса после испытаний на кручение?



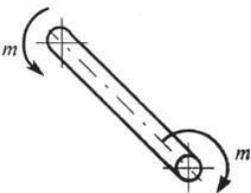
7. Выбрать верную запись закона Гука при сдвиге
8. Как изменится напряжение на поверхности круглого бруса, если крутящий момент увеличится в 3 раза?
9. Образец диаметром 25 мм разрушился при испытании на кручение при крутящем моменте 175 Нм. Определить максимальное напряжение в сечении образца.
10. Что происходит с поперечным сечением бруса при кручении?



11. Назвать пропущенную величину в законе Гука при сдвиге

$$\tau = [\quad] \gamma$$

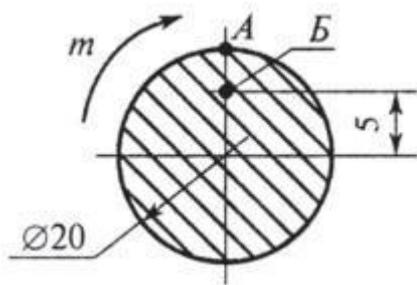
12. Определить максимальное напряжение в сечении бруса. Диаметр бруса 35 мм, крутящий момент в сечении 221 Нм.



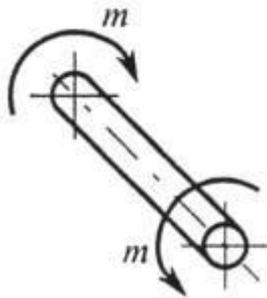
13. Указать единицы измерения величины, выделенной в представленной формуле

$$\tau = [G] \gamma$$

14. Напряжение в точке А поперечного сечения круглого бруса равно 18 МПа, чему равно напряжение в точке Б?

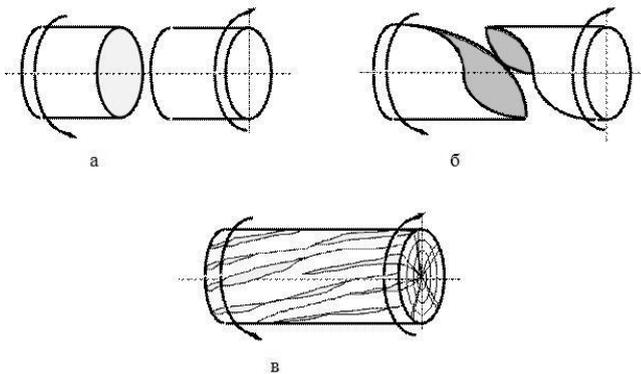


•
 Вопрос 15 .Что происходит с поперечным сечением бруса при кручении?



16. При испытании на кручение круглый брус разрушается при моменте 112 Нм. Диаметр бруса 20 мм. Определить разрушающее напряжение.

17. Сопоставить материал бруса и характер разрушения при испытании образца на кручении

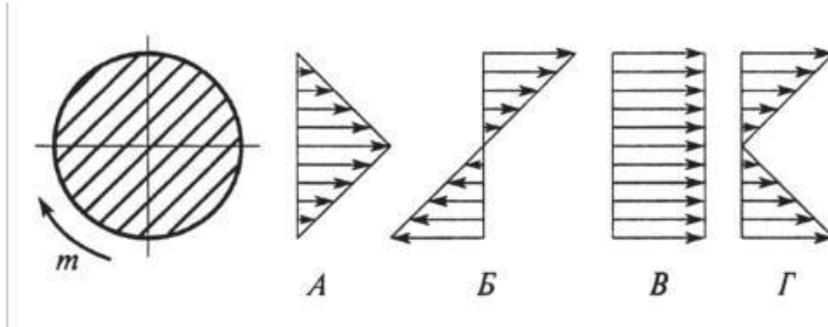


18. Какой буквой принято обозначать данную деформацию при кручении?

19. Выбрать пропущенную величину в формуле, определяющей напряжение при кручении

$$\tau = \frac{M \cdot l}{J_p}$$

20. Как распределяется напряжение в поперечном сечении бруса при кручении?

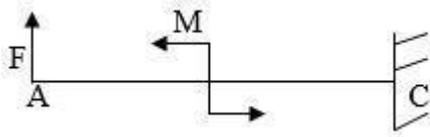


21. Как изменится максимальное напряжение в сечении при кручении, если диаметр бруса уменьшится в 2 раза?

Тема 2.4 Изгиб.

Сочетание основных деформаций

1. *Продолжите предложение.* Вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях возникает только один внутренний силовой фактор - изгибающий момент $M_{из}$ -
2. *Продолжите предложение.* Внутренние силовые факторы, возникающие в сечении балки при поперечном изгибе это.....
3. *Продолжите предложение.* Поперечная сила в сечении численно равна:
4. *Продолжите предложение.* Изгибающий момент в сечении численно равен:
5. *Продолжите предложение.* Изгибающий момент в точке С определяется по формуле.....



6. *Продолжите предложение.* Напряжение, возникающее в поперечных сечениях балки при чистом изгибе это...:

7. Выберите формулу для определения напряжения при изгибе

А) $\sigma = \frac{N}{A}$

Б) $\tau = \frac{M_x}{W_p}$

В) $\sigma = \frac{M_{из}}{W_x}$

8. *Продолжите предложение.* Геометрической характеристикой прочности сечения при изгибе является.....

Тема 3.1 Соединения деталей машин

1. Критерием работоспособности не является :
2. Что характеризует данная формулировка: "Способность деталей сопротивляться изменению их формы под действием приложенных нагрузок?"
3. Что называется шагом резьбы?
4. *Продолжите предложение.* Сварным - называется соединение, выполненное.....
5. *Продолжите предложение.* Соединения, при разборке которых нарушается целостность составных частей изделия, называются....
6. Что называется деталью?
7. Выберите из предложенных вариантов детали
 - муфта
 - подшипник
 - вал
 - ременная передача
 - шпилька
8. Укажите детали и узлы общего назначения
 - коленчатый вал
 - подшипник
 - редуктор
 - шпиндель
 - лопатка турбины
9. Вставьте пропущенное слово

"Соединения, которые можно разбирать и вновь собирать без повреждения деталей называются" "
10. К неразъёмным соединениям относятся (*выберите из предложенных вариантов*):
 - резьбовые
 - сварные
 - шпоночные
 - паяные
11. К разъёмным соединениям относятся (*выберите из предложенных вариантов*):
 - сварные
 - шпоночные
 - заклепочные
 - резьбовые

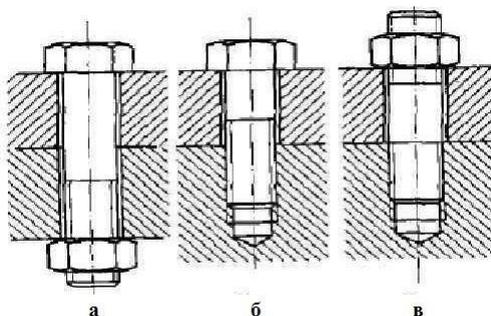
12. Вставьте пропущенное слово

... представляет собой стержень с резьбой на обоих концах.

13. Как называется резьба, которая имеет треугольный профиль с углом $\alpha = 55^\circ$, номинальный диаметр ее задается в дюймах ($1'' = 25,4 \text{ мм}$), а шаг — числом витков, приходящихся на один дюйм длины резьбы?

14. Как называется способ повышения надежности и предохранения резьбовых соединений от самоотвинчивания путем установки пружинной гайки?

15. Какой вид резьбового соединения показан на рисунке под буквой "в"



18. Продолжите предложение. Сварные стыковые швы обычно рассчитываются на:

19. Продолжите предложение. Сварные соединения получили широкое распространение благодаря следующим достоинствам:

3.2 Передачи

1. Как классифицируются механические передачи по способу передачи движения трением?

2. Как классифицируются механические передачи по способу передачи движения зацеплением?

3. Что называется передаточным отношением?

4. Что называется передаточным числом?

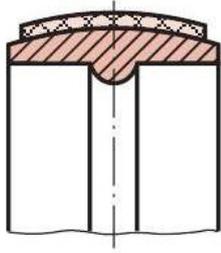
5. Как классифицируются фрикционные передачи по расположению осей?

6. Как классифицируются фрикционные передачи по форме тел качения?

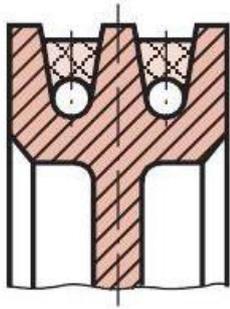
7. Как классифицируются фрикционные передачи по условиям работы?

8. Как классифицируются фрикционные передачи по возможности регулирования передаточного числа?

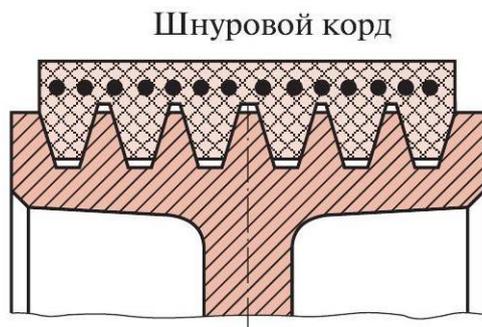
9. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



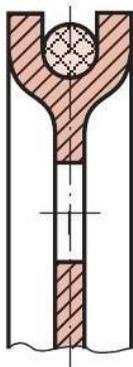
10. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



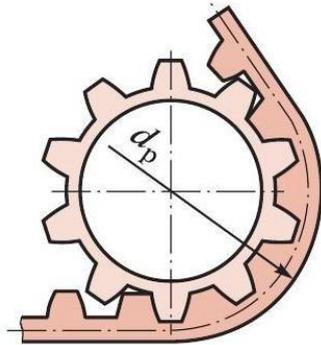
11. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



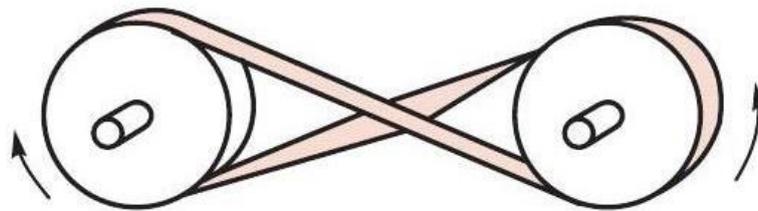
12. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



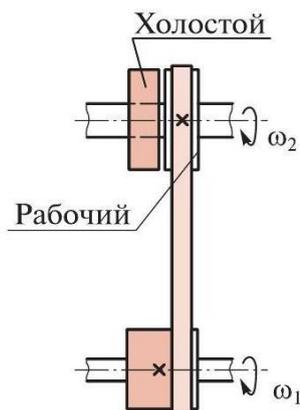
13. Какая ременная передача (в зависимости от профиля сечения ремня) изображена на рисунке?



15. Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?



16. Как называется схема передачи плоским ремнем, изображенная на рисунке?

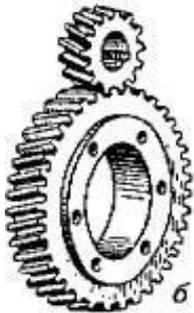


17. Перечислите достоинства фрикционных передач

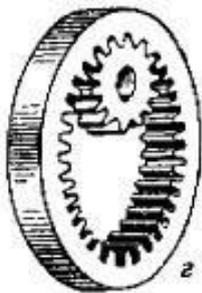
18. Перечислите достоинства ременных передач.

Тема 3.3. Валы и оси. Подшипники. Муфты

1. Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу?
2. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент?
3. Механизм имеет несколько последовательных передач; при вращении ведущего вала со скоростью 1000 об/мин ведомый вращается со скоростью 80 об/мин. Как правильно назвать этот механизм?
4. *Продолжите предложение.* Передача косозубыми зубчатыми колесами по сравнению с аналогичной прямозубой имеет следующие достоинства.....
5. При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи?
6. *Продолжите предложение.* К приводным относятся следующие цепи.....
7. Какой вид зацепления цилиндрического колеса приведён на рисунке?



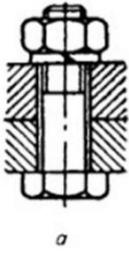
8. Какой вид зацепления цилиндрического колеса приведён на рисунке?



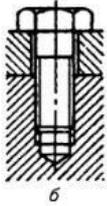
9. Назовите вид зубчатой передачи изображенной на рисунке?



10. Какое резьбовое соединение изображено на рисунке?



19. Какое резьбовое соединение изображено на рисунке?



Тестовые задания по разделу 1 Теоретическая механика

1. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:
 1. механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
 2. условия равновесия тел под действием сил.
 3. движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
 4. движение тел под действием сил.
2. Сила – это:
 1. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.
 2. скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.
 3. векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.
 4. скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой.
3. Единицей измерения силы является:
 1. 1 Дж
 2. 1 Па
 3. 1 Н
 4. 1 кг

4. Линия действия силы– это:

1. прямая, перпендикулярно которой расположена сила
2. прямая, на которой лежит сила
3. луч, на котором лежит сила
4. луч, указывающий направление движения силы

5. Абсолютно твёрдое тело – это:

1. физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
2. условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
3. физическое тело, которое не подвержено деформации
4. условно принятое тело, которое не подвержено деформации

6. Материальная точка - это:

1. физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
2. условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится
3. физическое тело, которое не подвержено деформации
4. условно принятое тело, которое не подвержено деформации

7. Равнодействующая сила – это:

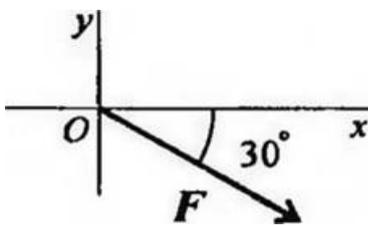
1. такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
2. такая сила, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.
3. такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и все силы воздействующие на тело вместе взятые.
4. такая система сил, которое оказывает на тело такое же действие, как и каждая из сил воздействующих на тело.

8. Уравновешивающая сила равна:

1. по величине равнодействующей силе, но лежит на другой ЛДС.
2. по величине равнодействующей силе, лежит на другой ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
3. по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.
4. по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС.

9. По формуле $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$ определяют:

1. величину уравнивающей силы, от двух сил действующих на одно тело.
 2. величину равнодействующей силы, от двух сил действующих на два разных тела.
 3. величину уравнивающей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело.
 4. величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело.
10. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:
1. реакциями
 2. опорами
 3. связями
 4. поверхностями
11. Плоской системой сходящихся сил называется:
1. система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку.
 2. система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых имеют одну общую точку.
 3. система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых не имеют общих точек.
 4. система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых не имеют общих точек.
12. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:
1. силового многоугольника
 2. силового неравенства
 3. проекций всех сил на оси координат X и Y
 4. круговорота внутренних и внешних сил



13. Выражение для расчета проекции силы F на ось Oy для рисунка:

1. $F_y = - F \cdot \cos 30^\circ$
2. $F_y = F \cdot \cos 60^\circ$
3. $F_y = - F \cdot \sin 30^\circ$
4. $F_y = - F \cdot \sin 60^\circ$

14. Пара сил оказывает на тело:

1. отрицательное действие
2. положительное действие

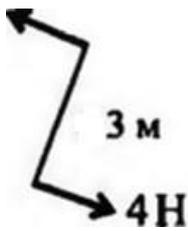
3. вращающее действие
4. изгибающее действие

15. Моментом силы относительно точки называется:

1. произведение всех сил системы
2. **произведение силы на плечо**
3. отношение силы к расстоянию до точки
4. отношение расстояния до точки к величине силы

16. Единицей измерения момента является:

1. Н/м
2. Н*м
3. Па
4. Н



17. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:

1. 12 Нм
2. 7 Нм
3. – 12 Нм
4. – 7 Нм

18. Единицей измерения сосредоточенной силы является:

1. Н
2. Нм
3. Н/м
4. Па

19. Единицей измерения распределённой силы является:

1. Н
2. Нм
3. **Н/м**
4. Па

20. Опора допускает поворот вокруг шарнира и перемещение вдоль опорной поверхности. Реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности:

1. шарнирная опора

2. шарнирно-подвижная опора
3. шарнирно-неподвижная опора
4. защемление

21. Опора допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:

1. шарнирная опора
2. шарнирно-подвижная опора
3. шарнирно-неподвижная опора
4. защемление

22. Опора не допускает поворот вокруг шарнира и может быть заменена двумя составляющими силы вдоль осей координат:

1. шарнирная опора
2. шарнирно-подвижная опора
3. шарнирно-неподвижная опора
4. защемление

23. Пространственная система сил — это:

1. система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости.
2. система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.
3. система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости.
4. система сил, линии действия которых параллельны плоскости.

24. Центр тяжести параллелепипеда находится:

1. на одной из граней фигуры
2. на середине низовой грани фигуры
3. на пересечении диагоналей фигуры
4. на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

25. Центр тяжести конуса находится:

1. на одной из граней фигуры
2. на середине низовой грани фигуры
3. на $1/3$ высоты от основания фигуры
4. на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры

26. Кинематика – это раздел теоретической механики, который изучает:

1. механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.

2. условия равновесия тел под действием сил.
3. движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
4. движение тел под действием сил.

27. Динамика – это раздел теоретической механики, который изучает:

1. механическое движение материальных твердых тел и их взаимодействие.
2. условия равновесия тел под действием сил.
3. движение тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
4. движение тел под действием сил.

28. Статика – это раздел теоретической механики, который изучает:

1. общие законы равновесия материальных точек и твердых тел и их взаимодействие.
2. условия равновесия тел под действием внутренних сил.
3. равновесие тел как перемещение в пространстве; характеристики тел и причины, вызывающие движение, не рассматриваются.
4. движение тел под действием сил.

29. Сила – это:

1. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой.
2. векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие сил между собой.
3. векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.
4. скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие сил между собой.

30. Система сил – это:

1. Совокупность всех векторных величин, действующих на одно тело.
2. Совокупность всех скалярных величин, действующих на соседние тела.
3. Совокупность всех векторных величин, действующих на соседние тела.
4. Совокупность всех скалярных величин, действующих на одно тело.

31. F_{Σ} – это обозначение:

1. внешней силы, воздействующей на тело.
2. проекции силы на ось координат.
3. уравновешивающей силы.
4. **равнодействующей силы.**

32. Величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело определяют по формуле:

1. $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$

2. $\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$

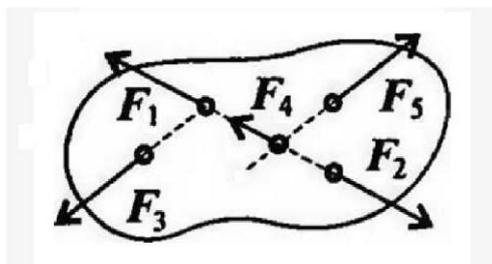
3. $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$

4. $\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$

33. Связь – это:

1. тело, движению которого ничего не препятствует.
2. опора, которая препятствует движению других тел.
3. тело, которое препятствует движению других тел.
4. поверхность, которая препятствует движению других тел.

33. При условии, что $F_1 = -|F_2|$, $F_3 = -|F_5|$, $F_4 \neq -|F_2|$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела:



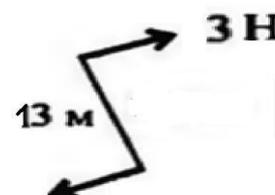
1. F_1 и F_3
2. F_2 и F_4
3. F_1 и F_2
4. F_3 и F_5

34. Если определённая равнодействующая сила при графическом сложении векторов в плоской системе сходящихся сил, оказалась равна нулю, то это будет означать:

1. что данное тело не испытывает нагрузок.
2. что данное тело не движется.
3. что данное тело движется по линии действия уравновешивающей силы.
4. что данное тело не испытывает излишней нагрузки.

35. Определите для рисунка, чему будет равен момент пары сил:

1. 39 Нм
2. 16 Нм
3. -39 Нм
4. -16 Нм



36. Центр тяжести у ромба находится:

1. на пересечении медиан фигуры
2. на пересечении диагоналей фигуры

3. на середине перпендикуляра, опущенного из середины верхней грани фигуры
4. на расстоянии $1/3$ от левого угла фигуры

37. Деформация – это:

1. изменение форма тела
2. изменение размеров тела
3. изменение цвета тела
4. изменение формы и размеров тела

38. Способность материала не разрушаться под приложенной нагрузкой - это:

1. устойчивость
2. прочность
3. жёсткость
4. выносливость

39. Способность материала незначительно деформироваться под приложенной нагрузкой – это:

1. устойчивость
2. прочность
3. жёсткость
4. выносливость

40. Позволяет определить величину внутреннего силового фактора в сечении, но не дает возможности установить закон распределения внутренних сил по сечению:

1. закон Гука
2. метод Риттера
3. метод сечений
4. принцип Сен-Венана

41. Единицей измерения напряжения является:

1. Н
2. Пас
3. Н/м
4. Н/мм^2

42. Буквой σ обозначают:

1. полное напряжение
2. нормальное напряжение
3. касательное напряжение
4. предельное напряжение

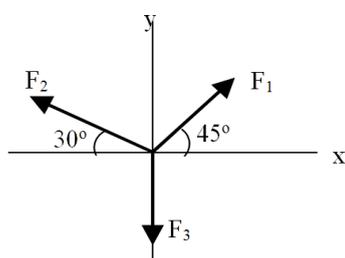
43. Буквой τ обозначают:

1. полное напряжение
2. нормальное напряжение
3. касательное напряжение
4. предельное напряжение

Примеры практических задач

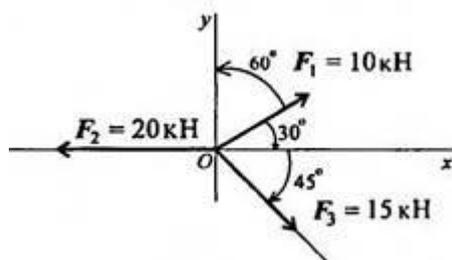
Задание 1

Определить равнодействующую силу графическим и аналитическим способами.



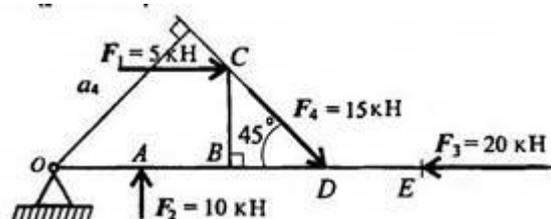
$$\begin{aligned} F_1 &= 44 \text{ кН} \\ F_2 &= 22 \text{ кН} \\ F_3 &= 11 \text{ кН} \end{aligned}$$

Рис. 1



Задание 2. Определить величину и направление равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом.

Рис. 2



Задание 3. Рассчитать сумму моментов сил относительно точки O (рис.3.).

Рис. 3

Задание 4. Определить положение центра тяжести фигуры, представленной на рис.4

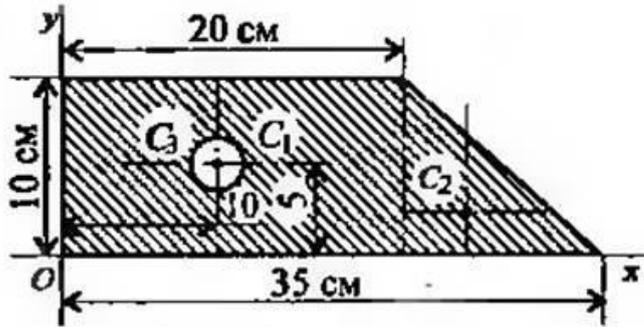


Рис. 4

Задание 5. Определить координаты центра тяжести сечения, составленного из профилей проката, как показано на рис.5. Сечение состоит из двутавровой балки № 33, швеллера № 27, двух уголков 90×56×6 мм и листа сечением 12×180 мм.

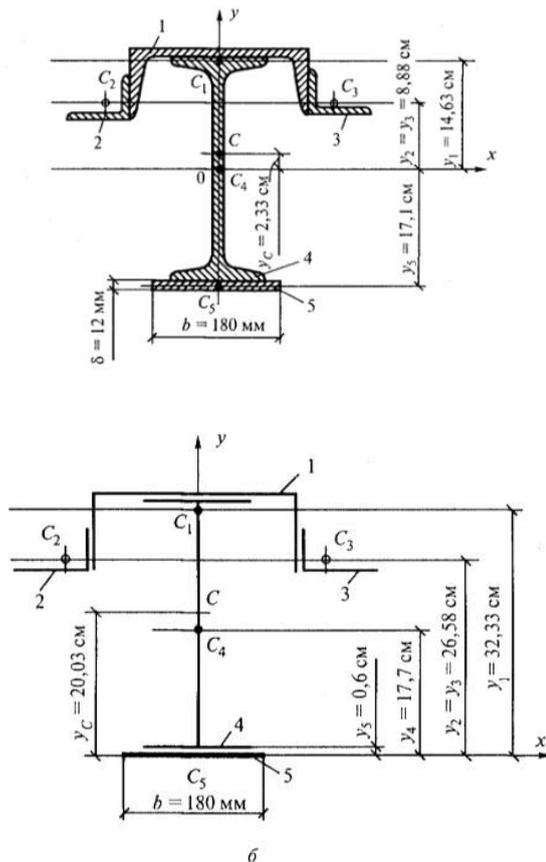


Рис. 5

Задание 6.

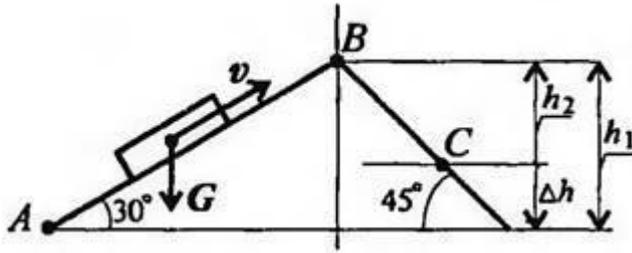


Рис.6.

Определите работу силы тяжести при перемещении груза из точки А в точку С по наклонной плоскости (рис.6). Сила тяжести тела 1500Н. АВ= 6 м, ВС=4м.

1.

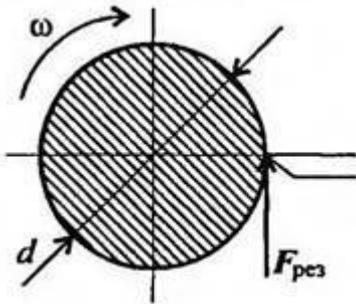


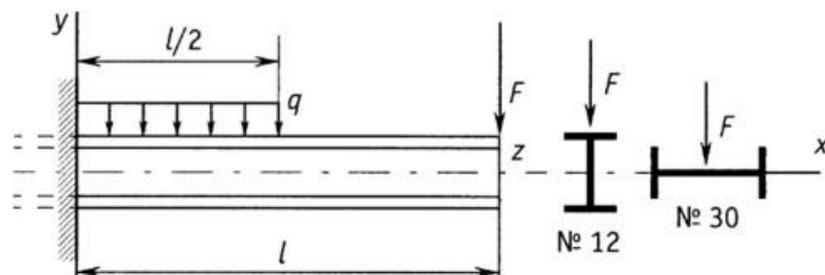
Рис.7.

Задание 7. Определите работу силы резания за 3 мин. Скорость вращения детали 120 об/мин, диаметр обрабатываемой детали 40мм, сила резания 1кН. (рис.7)

Задание 8. Для стального ступенчатого бруса, нагруженного осевыми внешними силами $F_1 = 25$ кН и $F_2 = 60$ кН при площадях поперечных сечений $A_1 = 500$ см², $A_2 = 1000$ см² определить продольные силы и напряжения. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Проверьте прочность бруса, если $[\sigma] = 160$ МПа

Задание 9. Сравнить массы сплошного и полого валов, работающих при всех прочих равных условиях (передаваемая мощность, материал, допускаемое напряжение, условия работы), если диаметр сплошного вала $d = 70$ мм, а отношение внутреннего и наружного диаметров полого вала $d_0/D = 0,9$.

Задание 10. Определить номер профиля консольной балки двутаврового сечения, если допускаемое напряжение при изгибе $[\sigma] = 120$ МПа, $F = 2000$ Н, $q = 4000$ Н/м, $l = 2$ м



3.3 Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой.

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Плоская система произвольно расположенных сил. Плоская система сходящихся сил
3. Пара сил и момент силы относительно точки. Момент пары сил.
4. Балочная система. Виды опор. Классификация нагрузок.
5. Пространственная система сил. Проекция сил на три оси.
6. Система сходящихся сил. Силовой многоугольник.
7. Проекция силы на ось, правило знаков.
8. Условия равновесия в аналитической и геометрической формах.
9. Определение опорных реакций статически определимых балок.
10. Основные понятия кинематики механизмов. Кинематика точки.
11. Ускорение полное, нормальное и касательное.
12. Кинематические графики. Чтение кинематических схем.
13. Основные понятия и аксиомы динамики.
14. Поступательное движение. Линейная скорость.
15. Виды вращательного движения.
16. Угловое ускорение. Полное ускорение вращательного тела.
17. Метод кинетостатики.
18. Работа постоянной силы и силы тяжести.
19. Работа и мощность при вращении.
20. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движениях твердого тела.
21. Напряжение: полное, нормальное, касательное.
22. Продольные и поперечные деформации.
23. Продольные силы и их эпюры.
24. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
25. Срез и смятие, условие прочности.
26. Статические моменты сечений.
27. Осевые моменты инерции простейших сечений.
28. Внутренние силовые факторы при кручении.
29. Эпюры крутящих моментов.
30. Изгиб. Основные понятия и определения.
31. Классификация видов изгиба.

32. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе.
33. Нормальные напряжения при изгибе.
34. Сочетание основных деформаций.
35. Рациональные формы поперечного сечения балок.
36. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
37. Усталостное разрушение, его причины и характер.
38. Устойчивость сжатых стержней.
39. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость.
40. Классификация машин, механизмов и их деталей.
41. Неразъемные и разъемные соединения.
42. Сварные и клеевые соединения.
43. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения.
44. Общие сведения о передачах: виды передач, их устройство.
45. Фрикционные передачи: достоинства и недостатки.
46. Зубчатые передачи: достоинства и недостатки.
47. Ременная и цепная передачи: достоинства и недостатки.
48. Подшипники скольжения и качения.
49. Валы и оси, муфты, их назначение и классификация.

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Техническая механика», студент должен ознакомиться с содержанием данной «Рабочей учебной программы дисциплины» с тем, чтобы иметь четкое представление о своей работе.

Изучение дисциплины осуществляется на основе выданных студенту преподавателем рекомендаций по выполнению всех заданий, предусмотренных учебным планом и программой.

В первую очередь необходимо уяснить цель и задачи изучаемой дисциплины, оценить объем материала, отведенного для изучения студентами самостоятельно, подобрать основную и дополнительную литературу, выявить наиболее важные проблемы, стоящие по вопросам изучаемой дисциплины.

Выполнение заданий осуществляется в соответствии с учебным планом и программой. Они должны выполняться в соответствии с методическими рекомендациями, выданными преподавателем, и представлены в установленные преподавателем сроки.

Изучая первоисточники, целесообразно законспектировать тот материал, который не сообщался студентам на лекциях.

На занятиях лекционного и практического характера студентам для работы требуется: тетрадь для записи лекций и заданий.

5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

5.1. Основная литература

1. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики :учебник для СПО.-СПб.- Издательство Лань, 2023.- 720 с.2.Мовнин М.С. и др.
2. Основы технической механики [Электронный ресурс]: учебник/ М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин; под ред. П.И. Бегуна. – СПб.: Политехника, 2016. – 289 с.
3. Андреев В. И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н., Техническая механика. М.: Высшая школа, 2014-224с.

5.2. Дополнительная литература

1. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах. М.: Инфра-М, 2014-262с.
2. Варданян Г.С., Андреев В. И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. М.: МГСУ. 2014-127с.
3. Мишенин Б.В. Техническая механика. Задания на расчетно-графические работы для ССУЗов с примерами их выполнения. - М.: НМЦ СПОРФ, 2014.
4. Мовнин М.С. и др. Руководство к решению задач по технической механике. Учебное пособие для техникумов. М., «Высшая школа», 2014.
5. Романов Н.Я., Константинов В.А., Покровский Н.А. Сборник задач по деталям машин. - М.: Машиностроение, 2014.
6. Файн А.М. Сборник задач по теоретической механике. - М.: Высшая школа, 2014.
7. Олофинская, В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум, 2014. - 48 с.
8. Олофинская, В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум, 2013. - 352 с. - 176 с.
9. Эрдеди, А.А. Техническая механика: Учебник / А.А. Эрдеди. - М.: Academia, 2018.

5.3. Интернет-источники:

1. Министерство образования и науки РФ www.mon.gov.ru
2. Российский образовательный портал www.edu.ru
3. Интернет-ресурс «Техническая механика». Форма доступа:
[http://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib13/Техническая механика.pdf](http://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib13/Техническая_механика.pdf)

6. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Техническая механика».

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты заданий для тестирования;
- учебники.

Технические средства обучения:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
- Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.