Департамент образования и науки Курганской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Шумихинский аграрно-строительный колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.02. Техническая механика

программа подготовки специалистов среднего звена для специальности

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

г. Шумиха
2020г.

УТВЕРЖДАЮ

_____ (Т.А. Букреева)

Приказ № _____ от _____202_ года

ОДОБРЕНА
предметно – цикловой комиссией
преподавателей профессионального цикла

Протокол №_____от _____202_ года

Председатель предметно – цикловой комиссии

_____/_____/

СОСТАВИТЕЛЬ :

Ерохина П.А.)

Преподаватель

ГБПОУ Шумихинский аграрно-строительный колледж

РЕЦЕНЗЕНТ:

_____(ФИО)

_____(звание, должность)

_____(наименование ПОО)

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая механика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл – ОПД.02, изучается в VI-VII семестрах (110час., и 38час. соответственно)(третий курс),промежуточная аттестация проходит в форме дифзачета в VII семестре.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механики, сопротивлению материалов и деталям машин;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц;
- основы конструирования.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка **148** часов, в том числе: теоретическая учебная нагрузка **82** часа; ЛПЗ **60** часов, 4час. консультаций, 2час. -ДЗ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**144**
в том числе:	
теоретические занятия	82
лп занятия	60
консультации	4
Промежуточная аттестация в форме дифзачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов
1	2		3
Раздел 1. Теоретическая механика			**40**
Тема 1.1. Статика	**Содержание учебного материала**		14
	1	Основные понятия и аксиомы статики Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Векторы. Действия над векторами. Проекция вектора на две взаимно пересекающиеся оси. Сила; сила-вектор. Система сил. Эквивалентные системы сил. Аксиомы статики. Перенос силы вдоль линии ее действия. Свободное и несвободное тело. Связи. Реакция связей.	
	2	Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Разложение силы на две составляющие, приложенные в той же точке. Сложение плоской системы сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил (метод проекции). Аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Уравнение равновесия.	
	3	Пара сил. Вращающее действие пары сил на тело. Плечо пары сил, момент пары сил, знак момента. Свойство пары сил. Теорема об эквивалентных парах. Сложение пар. Условие равновесия пар.	
	4	Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке (центру). Приведение плоской системы к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида). Уравнение равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы. Виды опор. Понятие о статически неопределимых системах. Связи с трением. Особенности трения качения.	
	6	Центр тяжести. Понятие о центре параллельных сил. Формулы для определения положения центра параллельных сил (без вывода). Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Формулы для определения положения центра тяжести тела, имеющего вид тонкой однородной пластины. Положение центра тяжести прямоугольника и треугольника. Определение положения центра тяжести тонких пластинок или сечений, составленных из проектных геометрических фигур и из стандартных профилей проката.	

	Практические занятия Определение усилий и подбор элементов плоской системы сходящихся сил Определение усилий и подбор элементов плоской системы параллельных сил Определение центра тяжести плоских фигур		10
Тема 1. 2. Кинематика	**Содержание учебного материала**		4
	1	Основные понятия кинематики. Кинематика как наука о механическом движении, изучаемом с точки зрения геометрии. Основные понятия кинематики: траектория, расстояние, путь, время, скорость, ускорение.	
	2	Кинематика точки**.** Задание движения точки естественным и координатным способами. Скорость. Ускорение полное, нормальное и касательное. Виды движения точки в зависимости от ускорения. Равномерное движение точки. Кинематические графики.	
	Практические занятия Определение скоростей и ускорений для поступательного движения.		4
Тема 1. 3. Динамика	**Содержание учебного материала**		4
	1	Основные понятия и аксиомы динамики. Первая аксиома (принцип инерции). Вторая аксиома (основной закон динамики точки). Масса материальной точки, единицы массы в Международной системе (СИ). Зависимость между массой и силой тяжести. Третья аксиома (закон независимости действия сил). Четвертая аксиома (закон равенства действия и противодействия).	
	2	Метод кинетостатики для материальной точки. Свободная и несвободная материальная точка. Возникновение силы инерции при движении несвободной материальной точки; касательная и нормальная составляющие силы инерции при криволинейном движении точки. Принцип Даламбера; метод кинетостатики.	
	3	Работа и мощность**.** Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Единицы работы в Международной системе (СИ). Работа равнодействующей силы. Работа силы тяжести. Мощность, единицы мощности в Международной системе (СИ). Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).	
		Решение задач	4

Раздел 2. Основы сопротивления материалов			**60**
Тема 2.1. Основные понятия сопротивления материалов	**Содержание учебного материала**		6
	1	Основные положения. Деформируемое тело. Упругость и пластичность. Основные задачи сопротивления материалов. Понятие о расчетах прочность, жесткость, устойчивость. Основные гипотезы и допущения, применяемые в сопротивлении материалов о свойствах деформируемого тела и характере деформации. Принцип независимости действия сил. Понятие о брусе, оболочке и пластинке. Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов, возникающих в поперечном сечении бруса. Напряжение полное. Нормальное и касательное.	
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	**Содержание учебного материала**		8
	1	Продольные силы и их эпюры. Гипотеза плоских сечений. Нормальное напряжение в поперечных сечениях бруса. Продольная и поперечная деформация при растяжении (сжатии). Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Жесткость сечения и жесткость бруса.). Максимальные касательные напряжения. Закон парности касательных напряжений. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали и ее характерные параметры. Характеристики пластичных свойств: относительное остаточное удлинение и относительное поперечное сжатие. Диаграмма растяжения и сжатия хрупких материалов. Действительный и требуемый коэффициент (допускаемый) запас прочности по пределу текучести и по пределу прочности. Условие прочности.	
	Практические занятия Расчет прочности сжатых и растянутых элементов по предельному состоянию		4
Тема 2.3.	**Содержание учебного материала**		4
	1	Практические расчеты на срез и смятие	

Смятие, сдвиг, срез		Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы. Смятие, условности расчета, расчетные формулы. Расчеты на срезе и смятие соединений болтами, заклейками.	
	Практические занятия Расчет разъемных и не разъемных соединений на срез и смятие		6
Тема 2.4. ГГеометриче - ские характе-ристики пло-ских сечений	**Содержание учебного материала**		4
	1	Статические моменты сечений. Осевые и полярные моменты инерции и сопротивления. Главные центральные моменты инерции и сопротивления прямоугольного, круглого, кольцевого и составных сечений, имеющих не менее одной оси симметрии. Определение главных центральных моментов инерции и сопротивления составных сечений, составленных из прокатных профилей.	
Тема 2. 5. Кручение	**Содержание учебного материала**		4
	1	Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Крутящий момент, построение эпюр. Основные гипотезы. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса. Расчеты на прочность и жесткость.	
	Практические занятия Расчет валов и осей на кручение. Построение эпюр крутящих моментов		8
Тема 2.6. Виды изгибов	**Содержание учебного материала**		6
	1	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба: прямой изгиб, чистый и поперечный. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе - поперечная сила и изгибающий момент. .	
	2	Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределения нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	
	3	Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе. Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе.	
	4	Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок, выполненных из материалов, одинаково и различно сопротивляющихся растяжению и сжатию.	

	5	Понятие о касательных напряжениях при изгибе.	
	6	Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Понятие о расчете балок на жесткость	
	7	Расчеты на усталость. Условия работы деталей машин. Возникновение переменных напряжений. Основные характеристики цикла. Кривая усталости. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Коэффициент снижения предела выносливости. Определение коэффициента запаса. Понятие о расчетах на усталость.	
	8	Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Условие устойчивости. Формула Эйлера (без вывода) при различных случаях опорных закреплений сжатого стержня. Критическое напряжение. Гибкость. Предел применимости формулы Эйлера, предельная гибкость. Эмпирические формулы для критических напряжений в функции от гибкости. Понятие о расчетах сжатых стержней по формуле Эйлера и по эмпирическим формулам.	
	Практические занятия Расчет и подбор сечения балки на поперечный изгиб Расчет сжатых элементов на устойчивость		10
Раздел 3. Детали машин			**42**
Тема 3.1. Работоспособность машин и механизмов	**Содержание учебного материала**		4
	1	Основные положения. Цели и задачи раздела "Детали машин". Основные определения. Механизм и машина. Классификация машин. Детали машин и их классификация. Современные тенденции в развитии машиностроения. Машиностроение - основа технического перевооружения народного хозяйства. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развития научно-технического прогресса. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность и жесткость. Проектные и проверочные расче-	

		ты.	
Тема 3.2. Преобразова-ние движений	**Содержание учебного материала**		18
	1	Общие сведения о передачах. Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах. Назначение передач в машинах. Принцип работы и классификация передач.	
	3	Передача винт-гайка. Общие сведения о винтовых механизмах. Силовые соотношения и КПД винтовой пары.	
	4	Червячные передачи. Общие сведения о червячных передачах. Достоинства и недостатки, область применения. Материалы червяков и червячных колес. Геометрические соотноше- ния и силы, действующие в зацеплении. КПД червячной	
	5	Ременные передачи. Основные сведения о ременных передачах: устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация ременных передач.	
	6	Цепные передачи. Основные сведения о цепных передачах: устройство, достоинства и не- достатки, область применения. Приводные цепи и звездочки.	
	Практические занятия Расчет передач различного вида		6
Тема 3.3. Детали передач	**Содержание учебного материала**		8
	1	Валы, оси, шпоночные соединения. Валы и оси, их назначение, конструкции и материалы. Типы шпоночных соединений и их сравнительная характеристика.	
	2	Подшипники. Подшипники скольжения и качения, устройство и сравнительная характери- стика. Классификация подшипников качения и обзор основных типов по	
	3	Муфты. Муфты, их назначение и краткая классификация.	
	Практическая работа Расчет подшипников		6
Консультации			4
Дифзачет			**2**
Всего:			**148**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технической механики

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- макеты, детали машин;
- плакаты по дисциплине «Техническая механика»

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и средства мультимедиа.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Вереина Л.И. Техническая механика. - М.: Академия, 2017

Дополнительные источники:

1. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А.Детали машин. - М.: Академия, 2010
2. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика и сопротивление материалов. - М.: Академия, 2010
3. Брадис В.М.Четырехзначные математические таблицы. – М.: Просвещение, 1986
4. Вереина Л.И. Техническая механика. - М.: Академия, 2010
5. Вереина Л.И. Техническая механика. - М.: Академия, 2011

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
уметь: — читать кинематические схемы; — производить расчет и проектировать детали машин и сборочные единицы общего назначения, — определять напряжение в конструкционных элементах; - производить расчет элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.	тестовый контроль экспертная оценка выполнения практических работ
знать: — основы теоретической механики ; — виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики, — типы соединения единиц и деталей, — основные сборочные единицы деталей, — характер соединения деталей и сборочных единиц, — виды движений и преобразующие движения механизмы, — виды передач, устройство, назначение, преимущество и недостатки, условные обозначения на схемах, — передаточное отношение и число, — соединения разъемные, неразъемные, подвижные.неподвижные — общие схемы и схемы по специальности — методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и усталость при различных видах деформации.	оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся расчетно-графические работы опорный конспект тестовый контроль дифзачет

Оценивание ЛП работы обучающихся

Оценка	Критерии оценки знаний обучающихся
«5» отлично	Работа выполнена полностью без ошибок и недочетов
«4» хорошо	Работа выполнена полностью, но при наличии в ней более 1 негрубой ошибки и 1 недочета или трех недочетов
«3» удовлетворительно	Работа выполнена на две трети всего объема, работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более 1 грубой ошибки и 2 недочетов, или 1 грубой ошибки и 1 негрубой ошибки, или 3 негрубых ошибок, или 4 недочетов.
«2» неудовлетворительно	Работа выполнена правильно менее чем на две трети всего объема или число ошибок и недочетов превышает норму для оценки «3».

Департамент образования и науки Курганской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Шумихинский аграрно-строительный колледж»

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ОПД.02

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

СОДЕРЖАНИЕ

1.Пояснительная записка к комплекту КИМ по учебной дисциплине

2. Структура и перечень КИМ для промежуточной аттестации

3. Критерии оценки
3.1. Результаты освоения учебной дисциплины
3.2 Критерии и шкалы оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

4. Программа контрольно-измерительных мероприятий за период изучения по дисциплине

5.Контрольно-измерительнык материалы

6. Литература, интернет- издания

1. **Пояснительная записка к комплекту КИМ по учебной дисциплине**

1.1.Общие положения

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОПД.02**.** **Техническая механика** в рамках основной профессиональной образовательной программы ППССЗ в соответствии с ФГОС **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

В соответствии с учебным планом, дисциплина ОПД.02**.** **Техническая механика** изучается на протяжении шестого семестра. Промежуточная аттестация по итогам проводится в форме дифференцированного зачета.

1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка освоения обучающимися **умений:**

- производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

освоения учебной дисциплины обучающийся **знаний:**

- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механики, сопротивлению материалов и деталям машин;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц;
- основы конструирования.

2. **Структура и перечень КИМ для промежуточной аттестации**

КИМ для проведения ДЗ формируется из вопросов по усмотрению преподавателя в тест или билеты.

Время работы: 1) подготовка к выполнению 2 минуты
2) время выполнения 30минут
3) сдача работы 2 минуты.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине может быть накопительная оценка по результатам текущего контроля за семестр.

Формами текущей аттестации являются:

1. ответы на вопросы для подготовки к тестированию
2. ответы по тестированию различных тем
3. отчет по ЛПработе
4. отчет по выполнению проектной работы

3.1. Результаты освоения учебной дисциплины - проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки	***Показатели оценки результата***	***Критерии оценки результата***
ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей. ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств. ПК1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей. ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.	Демонстрирует знания назначения и устройства деталей машин и механизмов, их работы в системах автотранспорта. Показывает умения использовать типовые детали машин по назначению. Обеспечивает соблюдение техники безопасности и охраны труда при проведении лабораторных работ Знает основы организации работы коллектива исполнителей и принципы делового общения в коллективе	Понимание назначения различных типовых деталей машин и механизмов, их работе в системах автотранспорта. Проведение расчетов на прочность и жесткость деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Соблюдение техники безопасности при проведении лабораторных работ

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Проявляет интерес к будущей профессии Показывает собственную деятельность при выполнении самостоятельных, лабораторных и практических работ, оценивает их эффективность и качество	Проявляет интерес к учебе, выполняет все требования процесса обучения. Умение организовывать работу коллектива, использование принципов делового общения в коллективе при проведении лабораторных работ.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Обосновывает результаты своей работы на практических и лабораторных занятиях Защищает результаты своей деятельности при сдаче отчетов и тестировании	Формулирование и обоснование результатов своей работы на практических и лабораторных занятиях. Защита результатов своей деятельности при сдаче отчетов и тестировании
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Выбирает источники информации, обеспечивающие наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач. Проводит поиск информации различными способами. Оценивает полезность найденной информации для решения учебных задач. Использует информацию для выполнения учебных задач	Грамотный поиск и выбор источников информации различными доступными способами: интернет, учебники, методические пособия для подготовки самостоятельных работ, подготовки к зачету и экзамену Оценка полезности информации для решения учебных задач. Отбор информации для выполнения конкретных учебных задач
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Соблюдение принципов профессиональной этики. Владение способами бесконфликт-ного общения и саморегуляции в коллективе; Применение коммуникацион-ных способностей в общении с сокурс-никами, работниками образовательного учреждения в ходе обучения	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Применение коммуникационных способностей в общении с сокурсниками и преподавателем. Согласование действий участниками команды для успешной и результативной работы.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на практических занятиях
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении дисциплины	Наблюдение за сроками, полнотой и качеством выполнения самостоятельной работы
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Анализ инноваций в системах транспортных машин и оборудования.	Беседа во время проведения учебных занятий

3.2 Критерии и шкалы оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы, показал хорошие знания в рамках учебного материала. Выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

4.

5.Контрольно-измерительные материалы

1).Контрольные вопросы, выносимые на ДЗ

1. Основные понятия статики. Сила и ее характеристики, система сил.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и их реакции.
4. Идеальные связи и правила определения их реакций.
5. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил.
6. Проекция силы на ось.
7. Аналитический способ определения равнодействующей силы плоской системы сходящихся сил. Уравнения равновесия.
8. Методика решения задач статики на равновесие плоской системы сходящихся сил.
9. Понятие пары сил. Момент пары сил.
36. Свойства пары сил. Условие равновесия плоской системы пар сил.
11. Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки.
12. Приведение плоской произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент.
13. Аналитическое условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия.
14. Плоская система параллельных сил. Уравнения равновесия.
15. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы и пары сил (моменты), распределительная нагрузка и ее интенсивность.
16. Аналитическое определение опорных реакций балок.
37. Пространственная система сил. Проекция силы на три взаимно – перпендикулярные оси. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил.
18. Момент силы относительно оси. Уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
19. Сила тяжести. Координаты центра тяжести однородного тела.
38. Положение центра тяжести простых геометрических фигур (прямоугольника, треугольника, круга, полукруга).
21. Определение координат центра тяжести сложных сечений.
22. Кинематика. Способы задания движения точки.
23. Уравнение движения точки. Определение скорости, ускорения (полное, нормальное, касательное).
24. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения.Угловая скорость, угловое ускорение.
25. Линейные скорости точек вращающегося тела. Нормальное, касательное, полное ускорение точек вращающегося тела.

26.Динамика. Основные задачи динамики. Законы динамики.

27.Сила инерции. Метод кинетостатики.

28.Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Работа при вращательном движении.

29.Мощность при вращательном движении. Зависимость вращающего момента от угловой скорости и передаваемой мощности.

30.Цели и задачи раздела «Сопротивление материалов».

Прочность, жесткость, устойчивость.

31.Классификация нагрузок.

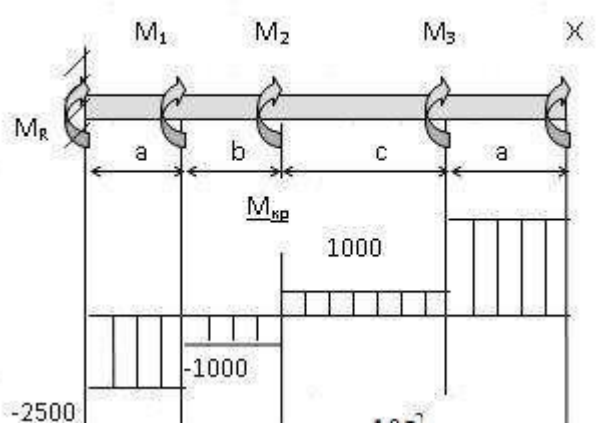
32.Метод сечений. Внутренние силовые факторы.

33.Основные виды деформаций бруса.

34. Напряжения: полное, касательное, нормальное.
35. Сжатие и растяжение. Продольные силы и напряжения в поперечном сечении бруса.
36. Закон Гука. Продольные и поперечные деформации при растяжении бруса.
37. Статические испытания материалов. Основные механические характеристики.
38. Расчеты на прочность бруса при растяжении (сжатии) по допускаемым напряжениям.
39. Модуль продольной упругости, его определение.
40. Допускаемое напряжение, определение для пластичных и хрупких материалов.
41. Расчеты на прочность бруса при растяжении (сжатии) по предельным состояниям.
42. Срез и смятие. Расчетные формулы.
43. Расчетные сопротивления на срез и смятие. Расчет болтовых соединений.
44. Моменты инерции сечений: осевой, полярный, центробежный.
45. Осевые моменты инерции простейших сечений, их определение.
46. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений.

2).Примерная задача к ДЗ и её решение

К стальному валу приложены три известных крутящих момента М1, М2, М3 .Требуется: построить эпюру крутящих моментов; M_1=1500Нм; M_2=2000Нм; M_3=2500Нм; M_R=2500Нм, a= 1м; b=2 м; c=1 м.



Решение:

Обозначим реактивный момент в левой опоре MR. Записываем уравнение

равновесия для вала: MR + M1 + M2 + M3 + X =0 (1)

Задача один раз статически неопределима.

Записываем выражения для внутренних крутящих моментов по участкам I – IV:

MI = MR;
MII = MR + M1; (2)
MIII = MR + M1 + M2;
MIV = MR + M1 + M2 + M3.

$M_I = M_R$=-2500н м
$M_{II} = M_R + M_1$=-1000 н м
$M_{III} = M_R + M_1 + M_2$=1000н м
$M_{IV} = M_R + M_1 + M_2 + M_3$=3500 н м

3).**задания для текущего контроля**

Примеры вопросов для устного опроса

Раздел 1. Теоретическая механика. Статика Тема
Основные понятия и аксиомы статики

- Назовите разделы теоретической механики и укажите, какие вопросы в них изучаются.
- Дать определение силы.
- Что такое равнодействующая системы сил, уравновешивающая сила?
- Сформулируйте аксиомы статистики.
- Что означает: «сила- скользящий вектор»?
- Какие тела называются свободными, а какие несвободными?
- Что называется связью? Что такое реакция связи?
- Перечислите виды связей и укажите направление соответствующих им реакций.

Кинематика. Тема **Кинематика точки**

- Какими способами может быть задан закон движения точки?
- Как направлен вектор истинной скорости точки при криволинейном движении?
- Как направлены касательное и нормальное ускорение точки?
- В каком случае вектор полного ускорения составляет острый. Прямой, тупой угол с вектором скорости точки?
- Какое движение совершает точка, если касательное ускорение равна нулю, а нормальное не изменяется с течением времени?

Динамика. Тема **Основные понятия и аксиомы динамики.**

- Сформулируйте первую аксиому динамики (принцип инерции) и вторую аксиому динамики (основной закон динамики точки).
- Сформулируйте две основные задачи динамики.
- Изложите третью аксиому динамики (закон независимости действия сил) и четвертую аксиому динамики (закон равенства действия и противодействия).
- Какая зависимость существует между силой тяжести и его массой?

Раздел 2. Сопротивление материалов Тема

Основные положения

1.Каковы задачи сопротивления материалов?

2.Чем отличается деформация упругая от пластической?

3.В каких условиях при действии на тело нескольких сил эффект действия каждой силы можно считать независимым от действия других сил? Какое название носит этот принцип?

4.Какими расчетными схемами заменяются реальные объекты расчета?

5.Каковы геометрические признаки, присущие каждой расчетной схеме?

6.В чем заключается метод сечений?

7.Что такое напряжение?

8.Какова размерность напряжений?

Раздел 3. Детали машин Тема Разъемные соединения деталей машин. Резьбовые, шпоночные, шлицевые соединения.

1.Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению? 2 . Почему для болтов (винтов, шпилек) применяют треугольную резьбу?

3.Когда применяются мелкие резьбы?

4.Как различают болты и винты по форме головок?

5.Как рассчитывают предварительно затянутый болт, дополнительно нагруженный осевой растягивающей силой?

6.Как рассчитывают болты, установленные в отверстие с зазором и без зазора при нагружении их поперечной силой?

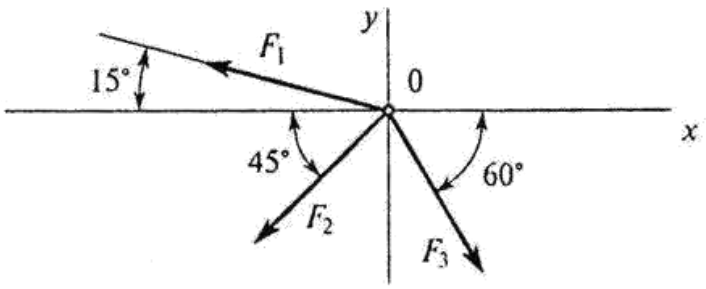
задания для текущего контроля

Задания в тестовой форме:

Пример теста по разделу **«Теоретическая механика. Статика»**

Инструкция: укажите правильный вариант ответа

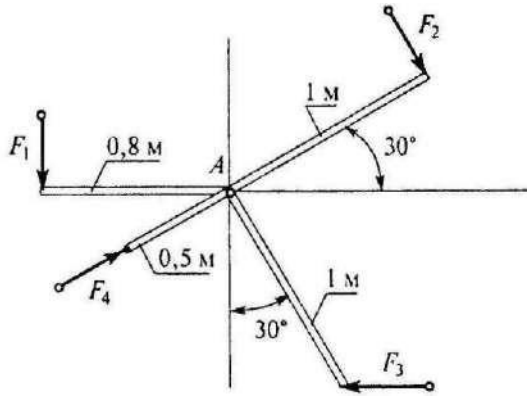
1. Определить равнодействующей системы сил на ось X. F_1=10кН, F_2=50кН, F_3=20кН.



А) -24,8кН; Б) -12,48кН; В) -35кН; Г) нет верных ответов

2. Определить сумму моментов сил относительно точки А, если F_1=10кН, F_2=20кН, F_3=30кН,

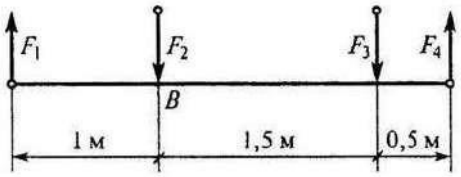
F_4=40кН



А) 35Нм; Б) 42Нм; В) 38Нм; Г) 54Нм

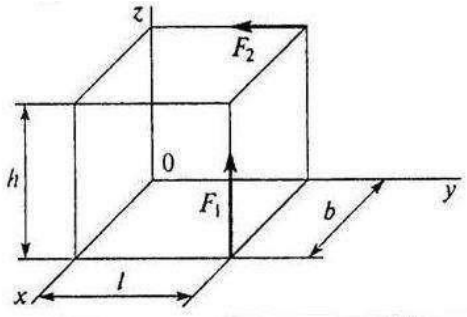
3. Найти главный момент системы, если центр приведения находится в точке В:

$F_1 = 2$ Н; $F_2 = 4$ Н; $F_3 = 6$ Н; $F_4 = 4$ Н.

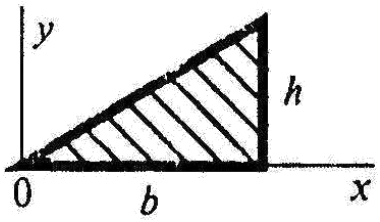


А) 7,3Нм; Б) 1,3Нм; В) 9Нм; Г) 3Нм

4.Определить сумму моментов сил относительно оси ОУ, если F_1=4кН, F_2=2кН, b=10м, h=20м, l=30м.



А) 80кНм; Б) 40кНм; В) 8кНм; Г) 24кНм



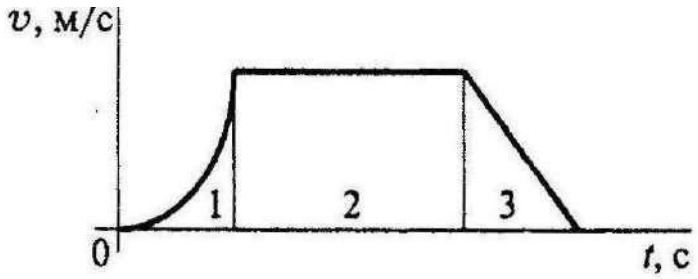
5. Что произойдет с координатами Хс и Ус, если высоту треугольника увеличить вдвое

А) Хс и Ус изменятся; Б) изменится Хс; В)

изменится Ус; Г) Хс и Ус не изменятся

Тест по разделу «Теоретическая механика. Кинематика»

1. По графику движения точки определить вид движения на участке 3



А) равномерное; Б) равноускоренное; В) равнозамедленное; Г) неравномерное

2. Закон вращательного движения тела $\varphi=0{,}68t^3+t$. Определить угловое ускорение в момент времени 5 с.

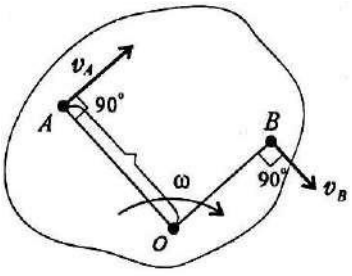
А) Д/ ; Б) 20,4 ; В) 22,2 ; Г) 28,2 рад/с^2
18,4 рад/с^2 рад/с^2
ра $_2$

3. Движение материальной точки по отношению к подвижной системе отсчета называют: А) абсолютным, Б) относительным, В) переносным, Г)нет верных ответов

4. Определить положение МЦС, если скорости точек А и В соответственно равны 12 м/с и 18 м/с,

угловая скорость вращения тела 6 м/с.

А) ОА=2м, ОВ=3м; Б) ОА=3м, ОВ=2м; В) ОА=4м, ОВ=2м; Г) ОА=2м, ОВ=4м



5. Колесо вращается с частотой 250 об/мин.Определить полное ускорение точек на ободе колеса. R=0,8м.

А) 20, 8 м/с^2; Б) 547 м/с^2; В) 12,5 м/с^2; Г) 4620 м/с^2

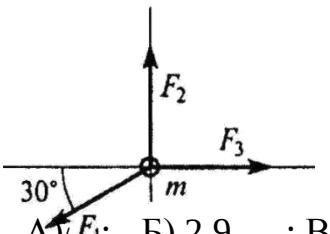
Тест по разделу «Теоретическая механика. Динамика»

1. Свободная материальная точка, масса которой равна 8 кг движется прямолинейно согласно уравнению $S=2,5t^2$. Определить силу, которая действует на данную точку. А)16Н ; Б)20 Н ; В) 40 Н ; Г) 80 Н

2. Определить полезную мощность мотора лебедки при подъеме груза весом 1 кН на высоту 10м за 5с.

А) 1кВт; Б) 1,5кВт ; В) 2кВт ; Г) 2,5 кВт

3. На материальную точку действует система сил. Определить числовое значение ускорения точки. m=5 кг, F_1=12Н, F_2=20Н, F_3=15Н



А) м/ ; Б) 2,9 ; В) 0,9 м ; Г) 9,4 м/с^2
73,7 м/с^2 ^{2} /

4. Вычислить КПД механизма лебедки по условию задания 2, если известна мощность электродвигателя лебедки 2,5 кВт А) 0,5; Б) 0,75; В) 0,8; Г) 0,9

Тест по разделу «Сопротивление материалов»

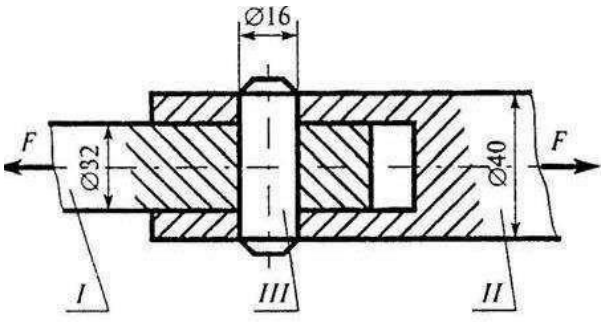
1. Прямой брус нагружается внешней силой. После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?

А) незначительные; Б) пластические; В) упругие; Г) остаточные

2. Определить допускаемое напряжение, если $F_{пц}$=1,6 кН, $F_т$=2 кН, F_{max}=5,0 кН, запас прочности равен 2, площадь поперечного сечения 40 мм^2.

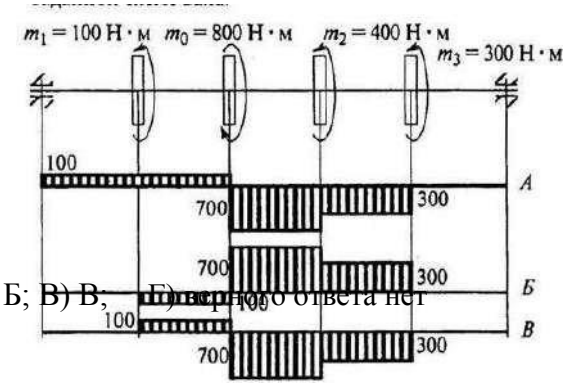
А) 25 МПа; Б) 20 МПа; В) 50 МПа; Г) 62,5 МПа

3. Стержни соединены штифтом и нагружены растягивающей силой. Рассчитать величину площади среза штифта.



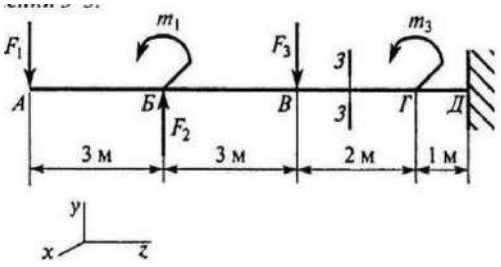
А) 100,5 мм^2; Б) 402 мм^2; В) 201 мм^2; Г) 512 мм^2

4. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала



А) А; Б) Б; В) В; Г) верного ответа нет

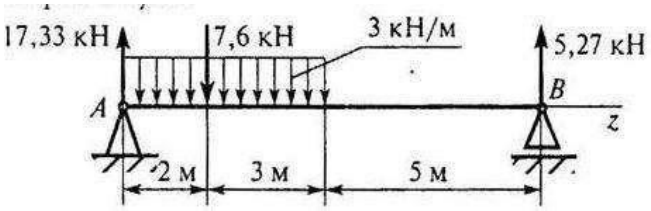
5. Определить величину изгибающего момента в точке Г слева



$F_1 = 10$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 28$ кН;
$m_1 = 18$ кН · м; $m_2 = 36$ кН · м; $m_3 = 5$ кН · м.

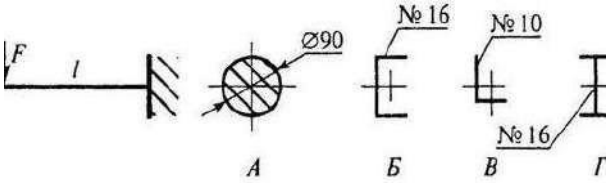
А) 54 кНм; Б) 98 кНм; В) 62 кНм; Г) 90 кНм

6. Определить координату точки z, в которой поперечная сила равна нулю



А) 2 кН; Б) 2,3 кН; В) 3,2 кН; Г) 5 кН

7. При каком сечении балка выдержит наибольшую нагрузку?



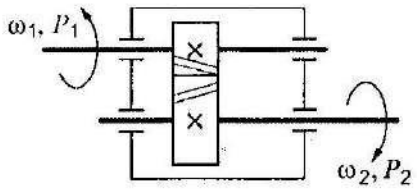
8. Выбрать формулу для расчета эквивалентного напряжения по гипотезе энергии формоизменения:

А) $\sigma_э = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$ Б) $\sigma_э = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ В) $\sigma_э = \sqrt{\sigma_1^2 + 4\tau^2}$ Г) $\sigma_э = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$

9. Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня А) $\sigma_{сж} \le \frac{\sigma_m}{S}$ Б) $\sigma_{сж} < (a - b\lambda)$ В) $\sigma_{сж} \le \frac{\sigma_{кр}}{[S_y]}$ Г) $\sigma_{сж} \le \frac{F_{сж}}{A}$

Тест по разделу «Детали машин»

1,Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96



А) 440 Нм Б) 110 Нм В) 1760 Нм Г) 115 Нм

2. Каков угол зацепления цилиндрических колес

А) 30º Б)18º В)20º Г)14º

3. Определить нормальную силу в зацеплении зубьев шестерни, если диаметр делительной окружности 0,06 м, мощность на валу зубчатой передачи 7 кВт при скорости 65 рад/с.

А) 1795 Н Б)3589 Н В) 3820 Н Г) 1250 Н

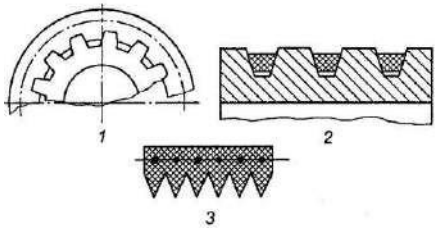
4. Выбрать формулу для расчет ширины эквивалентного прямозубого колеса, используемого при расчетах косозубых цилиндрических колес

А) $m_t z/(2\cos^2\beta)$ Б) $m_n z$ В) $z/\cos^2\beta$ Г) $b/\cos\beta$

5. Рассчитать диаметр вершин витков червяка m=3,15 мм, q=12,5, z_1=2

А) 45,67 мм Б) 39,38 мм В) 31,71 мм Г) 29,74 мм

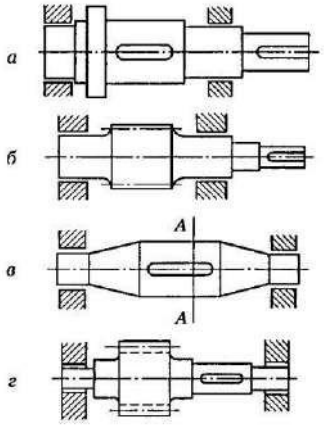
6. Указать основное преимущество ремня 3 перед ремнем 2



А) меньшая масса; Б) равномерная вытяжка по сравнению с многорядными передачами; В) большой коэффициент трения; Г) меньший диаметр шкива

7. Определить среднее передаточное число передачи, если число зубьев меньшей звездочки 21, число зубьев большей звездочки 83, диаметр меньшей звездочки 81,4 мм, диаметр большей – 362,8 мм .
А) 4,45 Б) 3,95 В)3,5 Г) 2,95 8.

8. Среди изображенных конструкций определить ось



9. Указать одно из основных достоинств подшипников скольжения

А) малые потери на трение Б) малые габаритные размеры В) надежная работа при высоких скоростях Г) низкий расход масла

Тестовые заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины по

разделу «Детали машин» БЛОК «А»

Инструкция к заданиям: внимательно прочитайте задание и выберите правильный вариант ответа

1. Основной критерии работоспособности сварных соединений:

А) прочность

Б) жесткость

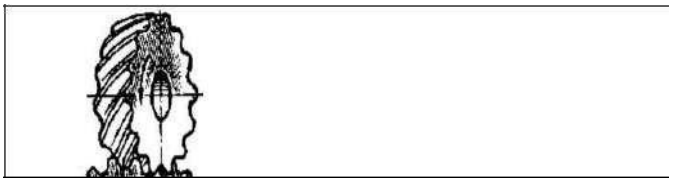
В) виброустойчивость

Г) износостойкость

2. К механическим передачам зацеплением относятся передачи:

А) фрикционные, зубчатые Б) зубчатые, червячные В) фрикционные, червячные Г) ременные, фрикционные

3. Как называется деталь 1, изображенная на рисунке



А)червяк Б)шестерня В)колесо

Г)звездочка 4 Линия

зацепления – это:

А) Линия, очерчивающая профиль зуба

Б) Линия, проходящая через центры колес

В) Общая нормаль к профилям зубьев в точке касания

Г) Касательная к профилю зубьев в точке касания

5. Какой вид шпонки целесообразно применять для валов небольшого диаметра (до 20 мм)? А).Призматические шпонки.

Б).Клиновые шпонки.

В).Сегментные шпонки.

6. Передачей, к основным характеристикам которой относятся плавность и бесшумность, большие передаточные числа, повышенная точность,

возможность самоторможения, является …

А) червячная

Б) зубчатая коническая

В) зубчатая цилиндрическая

Г) цепная

7. Выбрать формулу для проверки цилиндрической зубчатой передачи на изгиб:

А)	$\frac{310}{a_w u}\sqrt{\frac{T_2 K_{H\beta} K_{Hv}(u+1)^3}{b^2}}$
Б)	$Y_{F2} K_{F\beta} K_{Fv} \frac{F_t}{b_2 m} \le [\sigma_F]_2$
В)	$\frac{\sigma_{H_0}}{[s_H]} K_{HL}$
Г)	$K_{FL}\left(\frac{\sigma_{F0}}{[s_F]}\right)_H$

8. Укажите вид нагрузки, не меняющейся со временем или изменяющейся очень медленно: А) статическая Б) повторно-переменная В) динамическая

9. Поперечная сила вызывает появление напряжения: А) нормального Б) касательного В) полного

10. Разделив абсолютное удлинение стержня на его относительное удлинение, что мы получим:

А) коэффициент Пуассона ; Б) модуль Юнга; В) первоначальную длину стержня ; Г) нет правильного ответа

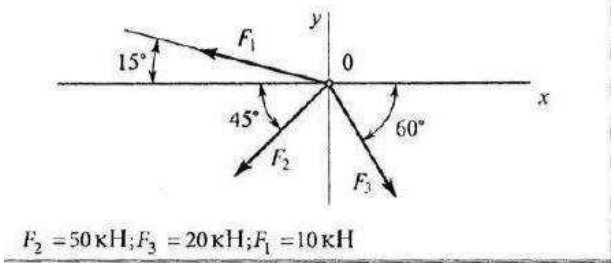
10. Какой изгиб испытывает балка, если все силы лежат в главной плоскости инерции на этом участке?

А) прямой изгиб;

Б) поперечный изгиб; В) чистый изгиб;

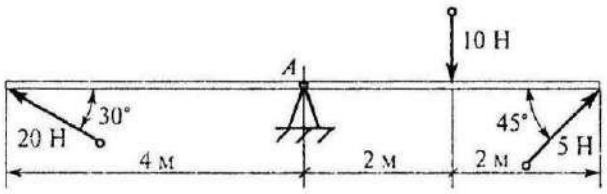
Г) плоский изгиб.

11. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось Х



А)-24,8 кН; Б) -12,48 кН; В) -35 кН; Г) нет верного ответа.

12. Определить сумму моментов сил относительно точки А



А) 12Нм; Б) 24Нм; В) 46Нм; Г) 52Нм

13. Сопротивление, возникающее при движении одного шероховатого тела по поверхности другого:

А) трение, Б) качение, В) скольжение, Г) нет верных ответов

БЛОК «В»

Инструкция к заданиям: внимательно прочитайте задания и запишите пропущенные слова в бланке ответа

1Продолжите:
Составные части машин и механизмов, изготовленные без применения сборки – это…

2. Вставьте пропущенные слова:

Вал – это …деталь машины, предназначенная для … и для …, изготавливаемая из материалов:

3.Согласно гипотезе максимальных касательных напряжений: два напряженных состояния равноопасны, если…

4.Простейшие устройства для индивидуальной периодической смазки узлов трения – это… 5.Векторная величина, характеризующая в данный момент быстроту и направление движения по траектории, называется …

6.Согласно третьей аксиоме динамики силы взаимодействия двух тел …

БЛОК «С»

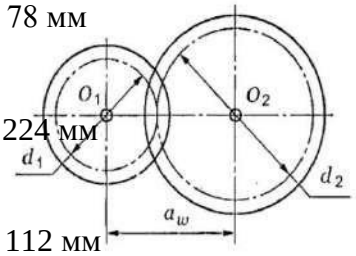
Инструкция к заданиям: внимательно прочитайте задания, укажите правильный вариант ответа и решение (на оборотной стороне бланка)

1. Определите частоту вращения ведомого вала ременной передачи, если n_1 = 1000об/мин, D_1= 100 мм, D_2 = 200 мм (скольжением пренебречь)

А) 1200 об/мин Б) 1300 об/мин В) 1500 об/мин Г) 500 об/мин

2 Определить a_w, если $d_1 = 64$ мм; $z_2 = 80$; $m = 2$ мм

А) 78 мм

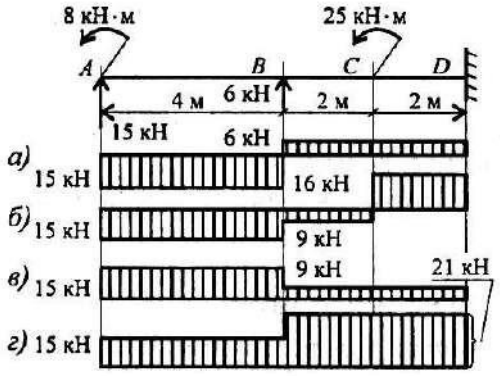


Б) 224 мм

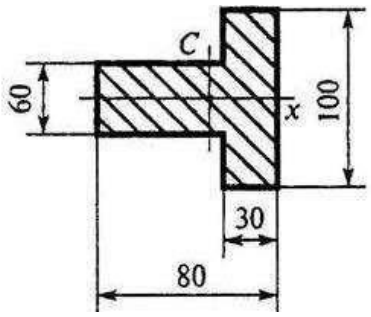
В) 112 мм

Г) 160 мм

3. Из представленных эпюр выберете эпюру поперечной силы для изображенной балки.

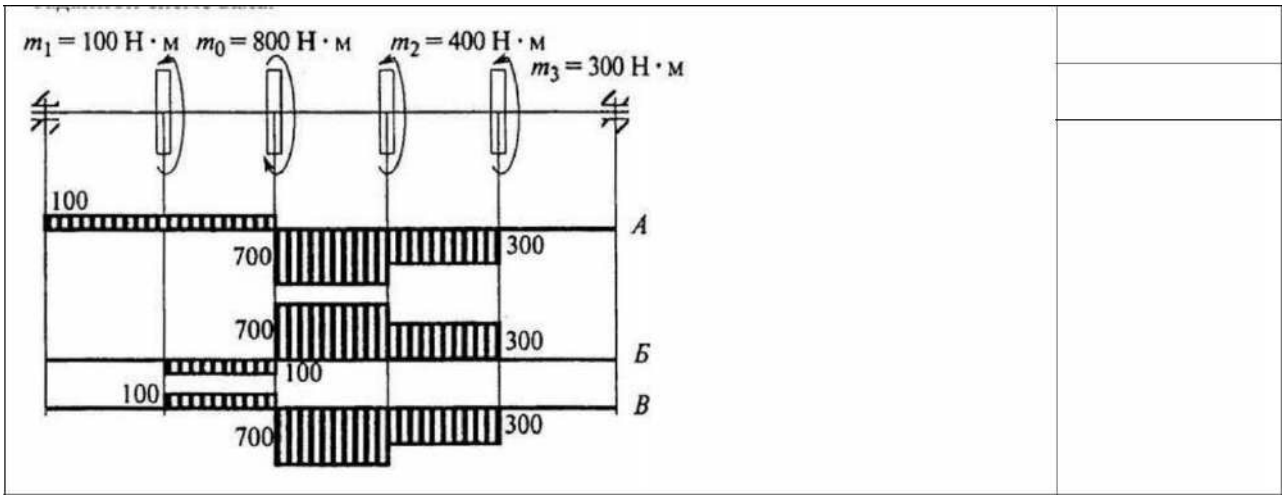


4. Рассчитать осевой момент инерции относительно X:



А) $3400*10^3$ мм^4; $900*10^3$ мм^4; В) $2500*10^3$ мм^4; Г) $1600*10^3$ мм^4

5. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала:



6. Определите делительный диаметр червяка, если d_2= 150 мм; z_1 = 4, z_2 = 30, q=10

А) 20

Б) 50
В) 150
Г) 170

7. Определить момент на выходном валу двухступенчатой передачи изображенной на рисунке, учитывая, что КПД передач соответственно равны 0,9, 0,96; 0,95, полезная

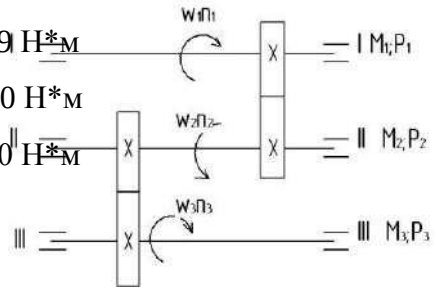
мощность на первом валу P_1=14 кВт, частота вращения первого вала n_1=140 об/мин; передаточные отношения i_{12}=3; i_{23}=2.

А) 5429 Н*м

Б) 2429 Н*м

В) 4320 Н*м

Г) 3320 Н*м



8. Из расчета на износостойкость подобрать материал вкладыша подшипника скольжения,

если радиальная нагрузка на подшипник 9,6 кН, размеры шейки вала: диаметр 50 мм, длина
40 мм (см.

Приложение). А)

Бронза Бр06Ц6С6

Б) Бронза

БА9ЖЗЛ В)

Чугун АЧС-1

Г) баббит

6. Литература, интернет- издания

Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Техническая механика. Курс лекций», В.П.Олофинская, Москва ИД «Форум-ИНФРА-М», 2015.
2. Лукьянов А.М. Лукьянов М.А. . Техническая механика Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. - М.: УМЦ ЖДТ, 2014. – 771 с.

Дополнительная литература:

1. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Техническая механика. Учебник. - М.: Академия, 2014 - 206 с.

Интернет-ресурсы:

1. Техническая механика. Форма доступа: http://technical-mechanics.narod.ru
2. Основы технической механики,http://www.ostemex.ru/
3. Теоретическая механика,http://www.teoretmeh.ru/
4. Электронный ресурс «Техническая механика»,http://technical-mechanics.narod.ru
5. http://www.edu.ru