

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
"Мурманский арктический государственный университет"
в г. Кировске Мурманской области
(филиал МАГУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Техническая механика

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки
по специальности

21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

очной формы обучения

Составитель:
Преподаватель И.М. Варюхина

Утверждено на заседании цикловой
комиссии горных и
общепрофессиональных дисциплин
Протокол №8 от 05.05.2022
Председатель цикловой комиссии

 Коста Л.А.

Кировск
2022

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 05. Техническая механика

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной ППССЗ по специальности среднего профессионального образования 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 мая 2014 года №498.

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

Дисциплина «Техническая механика» включена в профессиональный учебный цикл образовательной программы и изучается на 2 курсе.

Данная дисциплина относится к обязательным общепрофессиональным дисциплинам.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин «Математика», «Физика» в объеме требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

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

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

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы.

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

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач;
- их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по

специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Оформлять техническую документацию на ведение горных и взрывных работ.

ПК 1.2. Организовывать и контролировать ведение технологических процессов на участке в соответствии с технической и нормативной документацией.

ПК 1.3. Контролировать ведение работ по обслуживанию горнотранспортного оборудования на участке.

ПК 1.4. Контролировать ведение работ по обслуживанию вспомогательных технологических процессов.

ПК 1.5. Обеспечивать выполнение плановых показателей участка.

5.2.2. Контроль за безопасностью ведения горных и взрывных работ.

ПК 2.1. Контролировать выполнение требований отраслевых норм, инструкций и правил безопасности при ведении горных и взрывных работ.

ПК 2.2. Контролировать выполнение требований пожарной безопасности.

ПК 2.3. Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда.

ПК 2.4. Организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участке.

5.2.3. Организация деятельности персонала производственного подразделения.

ПК 3.1. Проводить инструктажи по охране труда и промышленной безопасности.

ПК 3.2. Обеспечивать материальное и моральное стимулирование трудовой деятельности персонала.

ПК 3.3. Анализировать процесс и результаты деятельности персонала участка

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции (ОК):

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.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>152</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>100</i>
в том числе:	
теоретическое обучение	<i>88</i>
лабораторные и практические работы	<i>12</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>52</i>
в том числе:	
расчетно-графические, практические работы, сообщения, доклады	
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	
Период освоения программы: 2 курс 3-4 семестр	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05. Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения ¹
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика.		60	
		34/10/16	
Тема 1.1. Статика Основные понятия и аксиомы статики.	Содержание учебного материала		
	1 Введение. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.	1	3
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.	Содержание учебного материала		
	1 Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме.	2	1
	2 Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме. Рациональный выбор координатных осей.	2	
	Лабораторные работы		
	1 Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2	2
	Практические занятия		
	1 Определение реакций стержней для плоской системы сходящихся сил.	2	2
Самостоятельная работа обучающихся Расчетно-графическая работа «Определение реакций стержней аналитическим и графическим способом».	2	3	
Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки.	Содержание учебного материала		
	1 Пара сил и момент силы относительно точки. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.	2	1
	Лабораторные работы		
1 Изучение действия сил на тело, имеющее неподвижную ось вращения.	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы.	1	3
Тема 1.4. Плоская и пространственная система произвольно расположенных сил.	Содержание учебного материала		
	1 Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы.	2	1
	2 Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов	2	1

¹ Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

		защемления.		
	3	Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие.	2	1
	Практические занятия			
	1	Определение опорных реакций балки для плоской системы произвольно расположенных сил.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Расчетно-графическая работа «Определение опорных реакций двухопорной балки»		2	3
Тема 1.5. Центр тяжести.	Содержание учебного материала			
	1	Центр параллельных сил. Центр тяжести Координаты центра тяжести. Метод отрицательных площадей. Определение центра тяжести сложной фигуры.	2	1
	Лабораторные работы			
	1	Определение центра тяжести плоской фигуры.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы.		2	3
Тема 1.6. Основные понятия кинематики. Кинематика точки.	Содержание учебного материала			
	1	Основные понятия кинематики. Траектория движения точки. Понятие расстояния и пройденного пути. Уравнение движения точки. Скорость точки при равномерном и неравномерном движении. Проекция скорости на координатные оси. Определение величины и направления скорости по заданным проекциям её на оси координат. Ускорение точки. Касательное и нормальное ускорение. Виды движения в зависимости от ускорения. Кинематические графики.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой, Построение кинематических графиков.		2	3
Тема 1.7. Простейшие движения твердого тела.	Содержание учебного материала			
	1	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Угловые скорости и ускорения вращающегося тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.		1	3
Тема 1.8. Сложное движение точки и твердого тела.	Содержание учебного материала			
	1	Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения.	4	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.		1	
Тема 1.9. Основные понятия и законы динамики точки.	Содержание учебного материала			
	1	Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.		1	3
Тема 1.10. Движение материальной	Содержание учебного материала.			
	1	Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном	4	1

точки. Метод кинетостатики.		движениях. Метод кинетостатики. Порядок решения задач с использованием принципа Даламбера.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач с использованием метода кинетостатики.		1	3
Тема 1.11. Трение. Работа и мощность.	Содержание учебного материала.			
	1	Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.		1	3
Тема 1.12. Общие теоремы динамики.	Содержание учебного материала.			
	1	Общие теоремы динамики. Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Основное уравнение динамики при вращательном движении твердого тела. Решение задач с использованием общих теорем динамики.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой. Расчетно-графическая работа на общие теоремы динамики			3
Раздел 2. Сопrotивление материалов.			90	
			52/12/26	
Тема 2.1. Основные положения.	Содержание учебного материала			
	1	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции.	2	1
	2	Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.		2	3
Тема 2.2. Растяжение и сжатие.	Содержание учебного материала			
	1	Определение внутренних сил методом сечений. Напряжения при растяжении и сжатии. Построение эпюр продольных сил и напряжений при растяжении-сжатии. Условие прочности при растяжении и сжатии. Расчёт площади сечений.	2	1
	2	Продольные и поперечные деформации. Закон Гука.	2	1
	3	Механические испытания при растяжении-сжатии. Предельные и допускаемые напряжения.	2	1
	Лабораторные работы			
	1	Испытание на растяжение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении-сжатии бруса.		2	3
Тема 2.3. Срез. Смятие.	Содержание учебного материала			
	1	Практические расчеты на срез и смятие. Основные расчетные формулы и предпосылки.	2	1
	2	Практические расчеты на срез и смятие. Примеры расчетов.	2	1
	Лабораторные работы			
	1	Испытание на срез образцов материалов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы. Решение		2	3

	задач.		
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений.	Содержание учебного материала		
	1	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.	4 1
	Практические занятия		
	1	Расчёт моментов инерции плоских сечений составных фигур.	2 2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач на определение моментов инерции плоского сечения.		2 3
Тема 2.5. Кручение.	Содержание учебного материала		
	1	Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу.	10 1
	Лабораторные работы		
	1	Определение модуля сдвига при кручении тонкостенного бруса круглого поперечного сечения.	2 2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение расчетно-графической работы по теме кручение.		4 3
Тема 2.6. Изгиб.	Содержание учебного материала		
	1	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Расчет двухопорной балки на изгиб. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.	10 1
	Лабораторные работы		
	1	Испытание образцов материалов на изгиб.	2 2
	Практические занятия		
1	Проектный расчёт консольной балки на изгиб.	2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет двухопорной балки на изгиб.		6 3
Тема 2.7. Сложное напряжённое состояние.	Содержание учебного материала		
	1	Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного	6 1

		сечения при сочетании основных деформаций.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой. Выполнение расчетно-графической работы «расчет сечения вала при совместном действии кручения и изгиба».		4	3
Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней.	Содержание учебного материала			
	1	Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.	6	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач на расчёт на устойчивость сжатых стержней.		2	3
Тема 2.9. Сопrotивление усталости.	Содержание учебного материала			
	1	Сопrotивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся - подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.		2	3
Раздел 3. Детали машин.			60	
			28/12/20	
Тема 3.1. Основные положения.	Содержание учебного материала.			
	1	Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материалов для деталей.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; презентации.		2	
Тема 3.2. Неподвижные неразъемные соединения деталей.	Содержание учебного материала.			
	1	Неразъемные соединения деталей машин. Сварные и клеевые соединения. Соединения с натягом. Заклепочные соединения	2	3
	Практические занятия			
	1	Расчет неразъемных соединений на прочность, срез, смятие.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач на сварные и заклепочные соединения.		2	
Тема 3.3. Неподвижные разъемные соединения деталей.	Содержание учебного материала.			
	1	Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Понятие о резьбе. Шаг, ход, угол подъема резьбы. Виды крепёжных резьб. Конструкции резьбовых соединений. Расчёты резьбовых соединений. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения.	2	3
	Практические занятия			
	1	Проектировочный расчет резьбовых и шпоночных соединений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач на резьбовые и шпоночные соединения.		2	
Тема 3.4. Общие сведения о передачах.	Содержание учебного материала			
	1	Общие сведения о передачах. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число.	4	3

		Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.		
	Практические занятия			
	1	Определение кинематических характеристик передачи. Расчет многоступенчатого привода.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; доклады по видам передач и их основным характеристикам.		2	
Тема 3.5. Фрикционные передачи и вариаторы. Винтовые передачи.	Содержание учебного материала			
	1	Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования.	2	2
	2	Передача винт-гайка. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения.		2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; сообщения по темам: фрикционная передача, вариаторы, винтовые передачи		2	
Тема 3.6. Зубчатые передачи.	Содержание учебного материала			
	1	Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения.	2	3
	2	Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач.		3
	Практические занятия		2	
	1	Расчёт цилиндрической зубчатой передачи		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работы по расчету зубчатой передачи.		2	
Тема 3.7. Червячная передача.	Содержание учебного материала			
	1	Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой;		1	
Тема 3.8. Ременные передачи.	Содержание учебного материала			
	1	Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число.	2	2
	Практическое занятие		2	
	1	Расчёт ременной передачи		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	

	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работы по расчету ременной передачи.			
Тема 3.9. Цепные передачи.	Содержание учебного материала		2	
	1	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; сообщение о видах цепных передач		1	
Тема 3.10. Валы и оси.	Содержание учебного материала		2	3
	1	Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты.		
	Практические занятия		2	
	1	Проектировочный расчет вала.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практической работы по расчету вала.		2	
Тема 3.11. Опоры валов и осей.	Содержание учебного материала.		2	3
	1	Опоры валов и осей. Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость.		
	2	Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазка и уплотнения.		3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; сообщение о классификации подшипников качения.		1	
Тема 3.12. Муфты.	Содержание учебного материала.		2	2
	1	Муфты. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; сообщение о типах муфт.		1	
			152	
			Всего:	100/52

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Электромеханических и общепрофессиональных дисциплин
2.	Специальность	21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых очная форма обучения
3.	Дисциплина	ОП.05. Техническая механика
4.	Форма аттестации по учебной дисциплине	экзамен

4.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

	Условное обозначение знаний, умений, компетенций	Элементы оценивания
Умения	У.1	определять напряжения в конструкционных элементах;

	У.2	определять передаточное отношение;
	У.3	проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
	У.4	проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
	У.5	производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
	У.6	производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
	У.7	собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
	У.8	читать кинематические схемы.
Знания	3.1	виды движений и преобразующие движения механизмы;
	3.2	виды износа и деформаций деталей и узлов;
	3.3	виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
	3.4	кинематику механизмов, соединение деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
	3.5	методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
	3.6	методику расчета на сжатие, срез и смятие;
	3.7	назначение и классификацию подшипников;
	3.8	характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
	3.9	основные типы смазочных устройств;
	3.10	типы, назначение, устройство редукторов;
	3.11	трение, его виды, роль трения в технике;
	3.12	устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.
Общие компетенции	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.
	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
	ОК 6.	О 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

4.3. Показатели оценки результата освоения общих компетенций (ОК) по УД

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	демонстрация интереса к будущей профессии через: - повышение качества обучения по УД; - участие в СНО
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области метрологии, сертификации и стандартизации; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области метрологии, сертификации и стандартизации;
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; - работа с Интернет
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и практики; - умение работать в группе; - наличие лидерских качеств; - участие в студенческом самоуправлении; - участие спортивно- и культурно-массовых мероприятиях
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за результат выполнения заданий; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельной работы при изучении УД; - самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики проектных работ (рефератов, докладов и т.п.)
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области механики; - использование «элементов реальности» в работах обучающихся (рефератов, докладов и т.п.).

	ОК.3	простейшие движения твердого тела	Промежуточный	Практические работы	Олофинская В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий стр.154 РГР «Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела»
<i>Теоретическая механика. Динамика Тема 1.8.-1.12</i>	3.1, 3.4, 3.11 ОК.3	Классифицирует трение Определяет работу и мощность при поступательном и вращательном движении твердого тела	Текущий	Устный опрос Тестирование Практические работы	Приложение 3.2, 3.3 База тестовых заданий по разделу «Динамика» Олофинская В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий Стр.159 РГР. «Метод кинетостатики. Работа и мощность»
<i>Раздел 2. Сопротивление материалов. Тема 2.1.-2.9</i>	У.1 У.5 У.6 ОК.5 ОК.7	Описывает метод сечения Называет виды напряжений и описывает их Формулирует понятие «растяжения-сжатия», кручения, среза, смятия, изгиба Описывает внутренние силовые факторы при простых видах деформаций. Описывает методику построения эпюр нормальных напряжений в сечениях бруса при действии продольных сил Называет	Текущий Промежуточный	Устный опрос Практические и лабораторные работы Тестирование	Приложение 3.2, 3.3. Сборник методических указаний для лабораторных работ ЛР №5 «Испытание на растяжение» ЛР №7 «Испытание на срез образцов материалов» ЛР №8 «Испытание образцов материалов на изгиб» Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике Стр.140 «Определение главных моментов инерции сечений» База тестовых

		<p>механические характеристики материалов при растяжении и сжатии</p> <p>Воспроизводит формулы для определения осевых перемещений поперечных сечений от продольных и поперечных деформаций при растяжениях</p> <p>Описывает методику расчета на прочность брусьев переменного, поперечного сечения</p> <p>Формулирует понятия «чистый сдвиг», «деформация сдвига»</p> <p>Формулирует закон Гука для сдвига.</p> <p>Воспроизводит формулы для расчета на срез и смятие</p> <p>Определяет осевые, центробежные, полярные моменты инерции и сопротивления</p> <p>Описывает методику расчетов на прочность и жесткость при кручении</p> <p>Систематизирует гипотезы прочности</p> <p>Воспроизводит формулу Эйлера для определения критической силы</p>			заданий по разделу «Сопротивление материалов»»
<p>Раздел 3. Детали машин. Тема 3.1.- 3.12</p>	<p>У.2 У.3 У.4 У.7</p>	<p>Воспроизводит понятия механизма, машины, детали и сборочной единицы</p> <p>Определяет критерии</p>	<p>Текущий</p> <p>Промежуто</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Практические</p>	<p>Приложение 3.2, 3.3</p> <p>База тестовых заданий по разделу «Детали машин»»</p>

	<p>ОК.1 работоспособности ОК.2 деталей машин ОК.9</p> <p>3.2 3.5 3.6 3.8 3.9 3.10 3.12</p>	<p>Описывает характер соединения основных сборочных единиц и деталей; Систематизирует механические передачи и воспроизводит их кинематические и силовые соотношения Правильно устанавливает кинематическую последовательность по условным обозначениям, определяет основные характеристики передач и их производные Описывает прямозубые цилиндрические передачи, их геометрические соотношения и динамические характеристики Описывает червячные передачи, их геометрические соотношения и динамические характеристики Описывает ременные и цепные передачи и их геометрические соотношения</p>	<p>чный</p>	<p>работы</p>	<p>Мовнин М.С. и др. Руководство к решению задач по технической механике. Учебное пособие для техникумов. стр. 10 Расчет многоступенчатого привода.</p>
			<p>итоговый контроль</p>	<p>Экзамен</p>	

4.5.Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

1) Форма проведения аттестации экзамен (билеты)

Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации
- выполнение всех расчетно-графических работ

- выполнение лабораторных работ
- выполнение тестовых заданий
- 2) Количество билетов 30
- 3) Время выполнения задания 45мин
- 4) Оборудование письменные принадлежности, калькулятор

1. Примерные вопросы к экзамену

Раздел 1 «теоретическая механика»

1. Аксиомы статики. Понятие системы сил.
2. Связи. Основные типы связей и их реакции.
3. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способ сложения сил.
4. Понятие пары сил. Момент пары.
5. Момент силы относительно точки.
6. Привидение силы к заданному центру. Частные случаи приведения.
7. Плоская система произвольно расположенных сил. Уравнения равновесия.
8. Виды нагрузок. Расчет балочных систем.
9. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Уравнение равновесия.
10. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести плоской фигуры.
11. Кинематика. Способы задания движения точки.
12. Скорость точки.
13. Ускорение точки.
14. Частные случаи движения точки.
15. Простые виды движения твердого тела. Поступательное движение и вращательное вокруг неподвижной оси.
16. Частные случаи вращения твердого тела.
17. Сложное движение точки.
18. Плоскопараллельное движение твердого тела.
19. Основные законы динамики.
20. Трение скольжения, трение качения.
21. Принцип Даламбера или метод кинетостатики.
22. Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.
23. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
24. Динамика механической системы. Основное уравнение динамики при поступательном движении тела и при вращательном.
25. Моменты инерции тела.

Раздел 2 «Сопротивление материалов»

26. Основные положения, гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
27. Классификация нагрузок и элементов конструкций.
28. Метод сечений.
29. Напряжения.
30. Растяжение и сжатие. Построение эпюр продольных сил.
31. Напряжения при растяжении и сжатии. Эпюры напряжений.
32. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука.
33. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.
34. Механические испытания и характеристики материалов. Диаграмма растяжения.

Предельные и допускаемые напряжения.

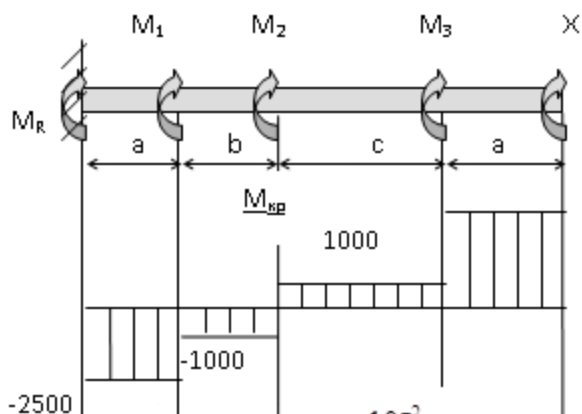
35. Сдвиг (срез) и смятие.
36. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент. Осевые моменты инерции.
37. Кручение. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов.
38. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
39. Плоский изгиб. Внутренние силовые факторы.
40. Построение эпюр поперечных сил (показать на примере).
41. Построение эпюр изгибающих моментов.
42. Расчет на прочность при изгибе.
43. Основные теории прочности при сложном напряжённом состоянии.
44. Устойчивость сжатых стержней.

Раздел 3 «детали машин»

45. Общие положения о деталях машин.
46. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
47. Выбор материалов для деталей машин.
48. Сварные соединения, их классификация.
49. Расчет сварных соединений.
50. Заклепочные соединения, их классификация.
51. Расчет заклепочных соединений.
52. Клеевые соединения.
53. Паяные соединения.
54. Соединения с натягом.
55. Резьбовые соединения. Основные типы резьбы.
56. Стандартные крепёжные резьбовые детали. Расчет болтов.
57. Шпоночные соединения, их классификация.
58. Расчет шпоночных соединений.
59. Шлицевые соединения.
60. Общие сведения о передачах. Их классификация, условные изображения.
61. Кинематические и силовые соотношения в передачах.
62. Фрикционные передачи.
63. Вариаторы.
64. Зубчатые передачи, их классификация.
65. Теорема зубчатого зацепления. Основные параметры цилиндрического зубчатого колеса.
66. Конические зубчатые передачи.
67. Передача «Винт – гайка».
68. Червячные передачи.
69. Ремённые передачи.
70. Цепная передача.
71. Валы и оси.
72. Подшипники скольжения.
73. Подшипники качения.
74. Муфты.

1. Примерная задачи к экзамену и её решение

К стальному валу приложены три известных крутящих момента M_1, M_2, M_3 . Требуется: построить эпюру крутящих моментов; $M_1=1500\text{Нм}$; $M_2=2000\text{Нм}$; $M_3=2500\text{Нм}$; $M_R=2500\text{Нм}$, $a=1\text{ м}$; $b=2\text{ м}$; $c=1\text{ м}$.



Решение:

Обозначим реактивный момент в левой опоре M_R .

Записываем уравнение равновесия для вала:

$$M_R + M_1 + M_2 + M_3 + X = 0 \quad (1)$$

Задача один раз статически неопределима.

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

$$M_I = M_R;$$

$$M_{II} = M_R + M_1; \quad (2)$$

$$M_{III} = M_R + M_1 + M_2;$$

$$M_{IV} = M_R + M_1 + M_2 + M_3.$$

$$M_I = M_R = -2500 \text{ н м}$$

$$M_{II} = M_R + M_1 = -1000 \text{ н м}$$

$$M_{III} = M_R + M_1 + M_2 = 1000 \text{ н м}$$

$$M_{IV} = M_R + M_1 + M_2 + M_3 = 3500 \text{ н м}$$

4.6. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля

Примеры вопросов для устного опроса

Раздел 1. Теоретическая механика. Статика

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

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

Кинематика. Тема 1.6. Кинематика точки

1. Какими способами может быть задан закон движения точки?
2. Как направлен вектор истинной скорости точки при криволинейном движении?
3. Как направлены касательное и нормальное ускорение точки?

4. В каком случае вектор полного ускорения составляет острый. Прямой, тупой угол с вектором скорости точки?
5. Какое движение совершает точка, если касательное ускорение равно нулю, а нормальное не изменяется с течением времени?

Динамика. Тема 1.8 Основные понятия и аксиомы динамики.

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

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1. 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? Каковы геометрические признаки, присущие каждой расчетной схеме?
5. В чем заключается метод сечений?
6. Что такое напряжение? Какова размерность напряжений?

Раздел 3. Детали машин

Тема 3.3. Разъемные соединения деталей машин. Резьбовые, шпоночные, шлицевые соединения. Проектировочный расчет резьбовых и шпоночных соединений

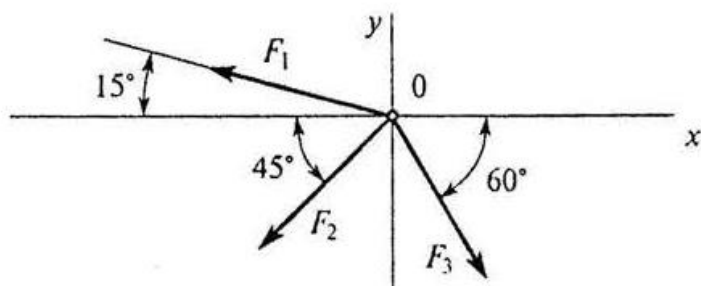
1. Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению?
2. Почему для болтов (винтов, шпилек) применяют треугольную резьбу?
 1. Когда применяются мелкие резьбы?
 2. Как различают болты и винты по форме головок?
 3. Как рассчитывают предварительно затянутый болт, дополнительно нагруженный осевой растягивающей силой?
 4. Как рассчитывают болты, установленные в отверстие с зазором и без зазора при нагружении их поперечной силой?

Задания в тестовой форме:

Пример теста по разделу «Теоретическая механика. Статика»

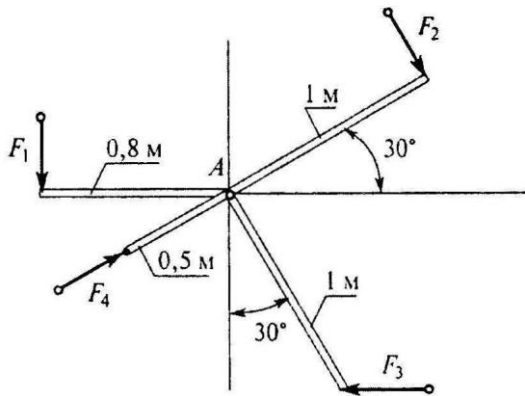
Инструкция: укажите правильный вариант ответа

1. Определить равнодействующей системы сил на ось X. $F_1=10\text{кН}$, $F_2=50\text{кН}$, $F_3=20\text{кН}$.



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

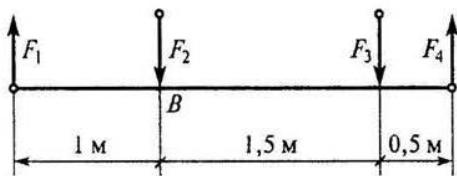
2. Определить сумму моментов сил относительно точки А, если $F_1=10\text{кН}$, $F_2=20\text{кН}$, $F_3=30\text{кН}$, $F_4=40\text{кН}$



- A) 35Нм; Б) 42Нм; В) 38Нм; Г) 54Нм

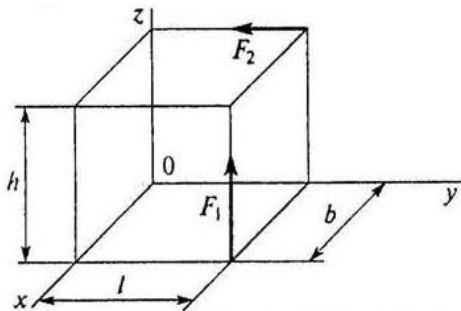
3. Найти главный момент системы, если центр приведения находится в точке В:

$$F_1 = 2 \text{ Н}; F_2 = 4 \text{ Н}; F_3 = 6 \text{ Н}; F_4 = 4 \text{ Н}$$



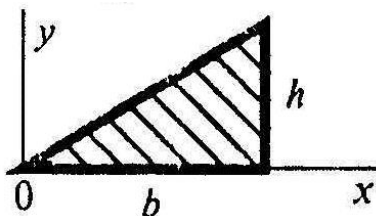
- A) 7,3Нм; Б) 1,3Нм; В) 9Нм; Г) 3Нм

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



- A) 80кНм; Б) 40кНм; В) 8кНм; Г) 24кНм

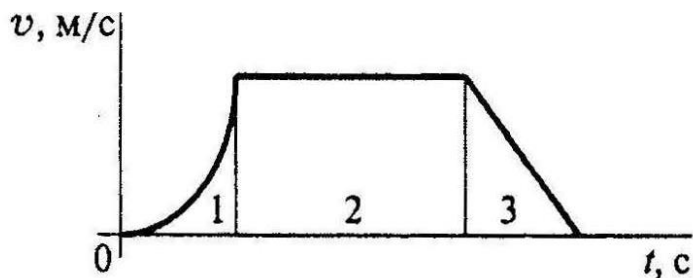
5. Что произойдет с координатами X_c и Y_c , если высоту треугольника увеличить вдвое



- A) X_c и Y_c изменятся; Б) изменится X_c ; В) изменится Y_c ; Г) X_c и Y_c не изменятся

Пример теста 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.

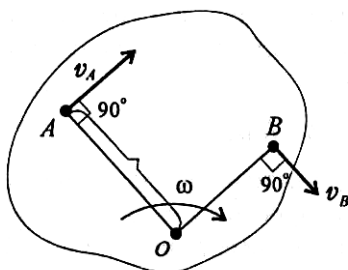
А) 18,4 рад/с²; Б) 20,4 рад/с²; В) 22,2 рад/с²; Г) 28,2 рад/с²

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/с²; Б) 547 м/с²; В) 12,5 м/с²; Г) 4620 м/с²

Пример теста 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

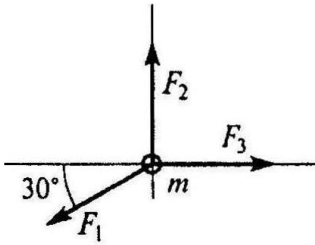
2. Определить полезную мощность мотора лебедки при подъеме груза весом 1 кН на высоту 10м за 5с.

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

3. Формула для расчета момента инерции полого тонкостенного цилиндра:

А) $2mr^2$; Б) $mr^2/2$; В) $\underline{mr^2}$; Г) $4mr^2$

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



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

5. 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

Пример теста по разделу «Сопротивление материалов»

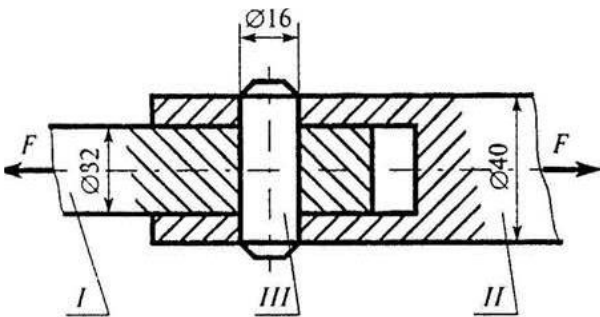
1. Прямой брус нагружается внешней силой. После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?

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

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

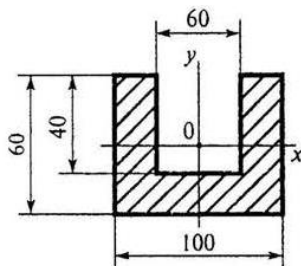
А) 25 МПа; Б) 20 МПа; В) 50 МПа; Г) 62,5 МПа

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



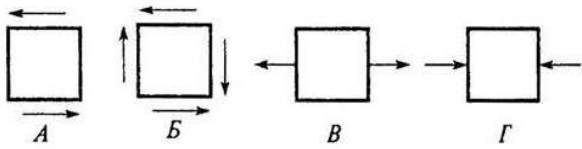
А) $100,5 \text{ мм}^2$; Б) 402 мм^2 ; В) 201 мм^2 ; Г) 512 мм^2

4. Рассчитать момент инерции сечения относительно оси ОУ

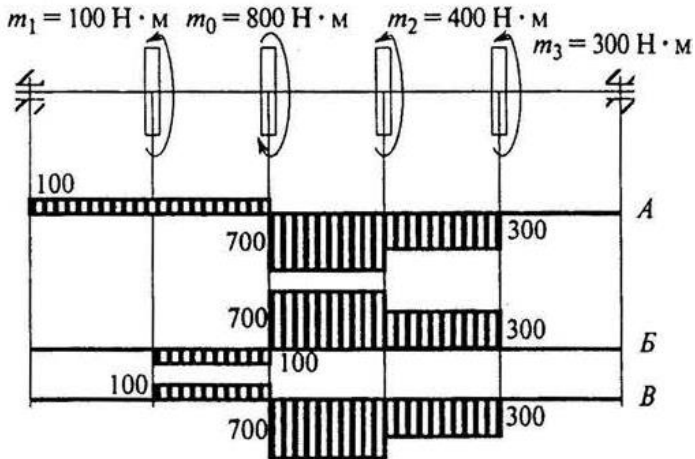


А) $428 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; Б) $572 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; В) $214 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; Г) $286 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$

5. Какое из напряженных состояний называют «чистым сдвигом»?

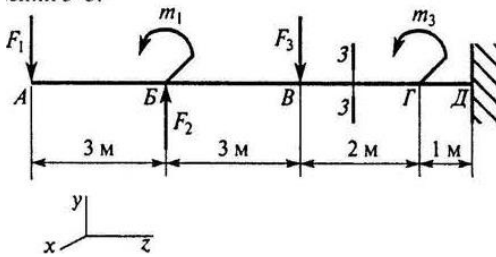


6. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала



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

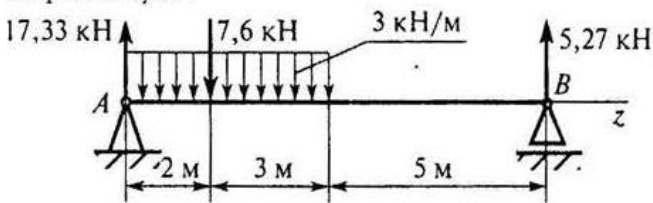
7. Определить величину изгибающего момента в точке Г слева



$F_1 = 10 \text{ кН}; F_2 = 20 \text{ кН}; F_3 = 28 \text{ кН};$
 $m_1 = 18 \text{ кН} \cdot \text{м}; m_2 = 36 \text{ кН} \cdot \text{м}; m_3 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}.$

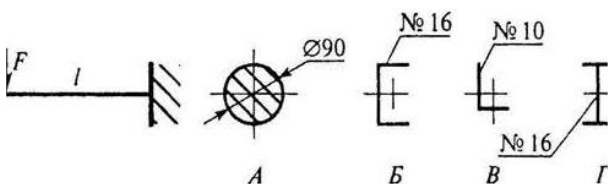
А) 54 кНм; Б) 98 кНм; В) 62 кНм; Г) 90 кНм

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



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

9. При каком сечении балка выдержит наибольшую нагрузку?



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

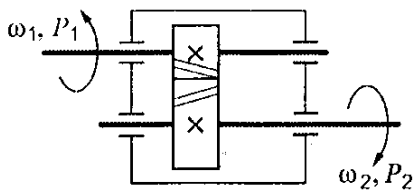
А) $\sigma_{\text{э}} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$ Б) $\sigma_{\text{э}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ В) $\sigma_{\text{э}} = \sqrt{\sigma_1^2 + 4\tau^2}$ Г) $\sigma_{\text{э}} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$

11. Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня

А) $\sigma_{\text{сж}} \leq \frac{\sigma_m}{S}$ Б) $\sigma_{\text{сж}} < (a - b\lambda)$ В) $\sigma_{\text{сж}} \leq \frac{\sigma_{\text{кр}}}{[S_y]}$ Г) $\sigma_{\text{сж}} \leq \frac{F_{\text{сж}}}{A}$

Пример теста 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) 30° Б) 18° В) 20° Г) 14°

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

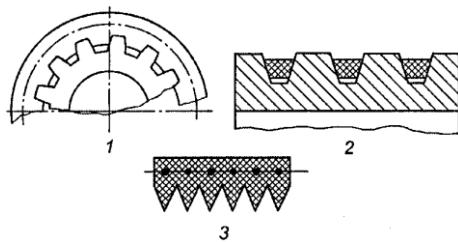
4. Выбрать формулу для расчет ширины эквивалентного прямозубого колеса, используемого при расчетах косозубых цилиндрических колес

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

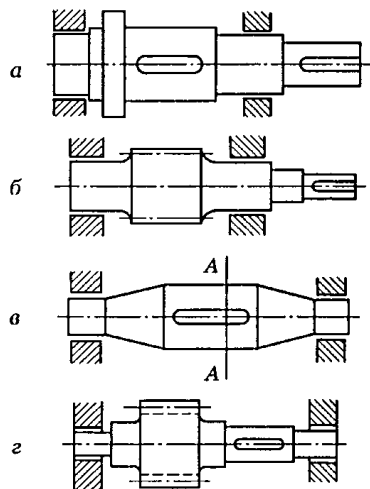


А) меньшая масса; Б) равномерная вытяжка по сравнению с многорядными передачами; В) большой коэффициент трения; Г) меньший диаметр шкива

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. 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

Пример тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины по разделу «Детали машин»

БЛОК «А»

Инструкция к заданиям 1-21: 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



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. Передаточной, 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)	$\frac{310}{a_w u} \sqrt{\frac{T_2 K_{H\beta} K_{H\alpha} (u+1)^3}{b^2}}$
Б)	$Y_{F2} K_{F\beta} K_{F\alpha} \frac{F_t}{b_2 m} \leq [\sigma_F]_2$
В)	$\frac{\sigma_{H0}}{[S_H]} K_{H\alpha}$
Г)	$K_{FL} \left(\frac{\sigma_{F0}}{[S_F]} \right)_H$

8. Выбрать формулу для проверочного расчета червячной передачи по контактным напряжениям:

А)	$\frac{266}{a_w u} \sqrt{\frac{T_2 K_H (u+1)^3}{b_2}}$
Б)	$\frac{310}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 K_H (u+1)^3}{b_2 u^2}} \leq [\sigma_H]$
В)	$\frac{170q}{z_2} \sqrt{KT_2 \left(\frac{1+z_2/q}{a_w}\right)^3} \leq [\sigma_H]$
Г)	$\left(\frac{F_t k}{W} - \frac{F_r}{A}\right) \leq [\sigma]$

9. Как рассчитывается величина А в формуле для расчета передачи с роликовой (втулочной)

цепью (d_0 - диаметр валика, B_0 - длина втулки; D - диаметр ролика) $p_u = \frac{F_t}{A} \leq [p_u]$:

А)	$\pi d_0^2/4$
Б)	$d_0 B_0$
В)	DB_0
Г)	$\pi D^2/4$

10. Укажите вид нагрузки, не меняющейся со временем или изменяющейся очень медленно:

- А) статическая
- Б) повторно-переменная
- В) динамическая

11. Поперечная сила вызывает появление напряжения:

- А) нормального
- Б) касательного
- В) полного

12. 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

13. Условие прочности при растяжении – сжатии имеет вид:

А) $\sigma = \frac{N}{A}$; Б) $\sigma = E\varepsilon$; В) $\sigma^{\max} = \frac{N^{\max}}{A} \leq [\sigma]$; Г) $\Delta l = \frac{Nl}{EA} \leq [\Delta l]$

14. Условие прочности при расчете на срез имеет вид :

А) $\tau_{cp} = \frac{Q}{A}$; Б) $\tau_{cp} = \frac{Q}{A} \leq [\tau_{cp}]$; В) $\sigma_{cm} = \frac{Q}{A} \leq [\sigma_{cm}]$; Г) $\tau = G\gamma$.

15. На участке балки, производная от момента по координате сечения $\frac{dM}{dz} = 0$. Какой изгиб

испытывает балка, если все силы лежат в главной плоскости инерции на этом участке?

А) прямой изгиб;

Б) поперечный изгиб;

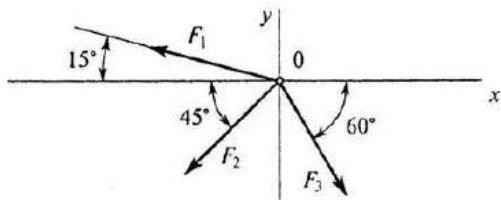
В) чистый изгиб;

Г) плоский изгиб.

16. Полярный момент инерции для сплошного круглого сечения определяется:

А) $\frac{\pi D^4}{64}$; Б) $\frac{\pi D^3}{32}$; В) $\frac{\pi D^4}{32}$; Г) $\frac{\pi D^3}{16}$.

17. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось X



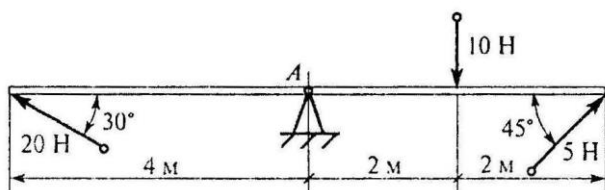
$F_2 = 50 \text{ кН}; F_3 = 20 \text{ кН}; F_1 = 10 \text{ кН}$

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

18. Для измерения внутренних конусов деталей используют:

А) нутромер; Б) шагомер; В) ШЦ1; Г) глубиномер.

19. Определить сумму моментов сил относительно точки А



А) 12Нм; Б) 24Нм; В) 46Нм; Г) 52Нм

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

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

21. 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

БЛОК «В»

Инструкция к заданиям 22-27: внимательно прочитайте задания и запишите пропущенные слова в бланке ответа

22.Продолжите:

Составные части машин и механизмов, изготовленные без применения сборки – это...

23. Вставьте пропущенные слова:

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

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

25. Простейшие устройства для индивидуальной периодической смазки узлов трения – это...

26. Векторная величина, характеризующая в данный момент быстроту и направление движения по траектории, называется ...

27. Согласно третьей аксиоме динамики силы взаимодействия двух тел ...

БЛОК «С»

Инструкция к заданиям 28-37: внимательно прочитайте задания, укажите правильный вариант ответа и решение (на оборотной стороне бланка)

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

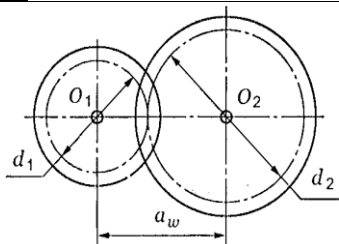
А) 1200 об/мин

Б) 1300 об/мин

В) 1500 об/мин

Г) 500 об/мин

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



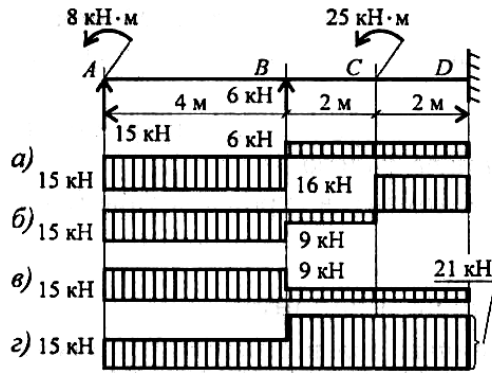
А) 78 мм

Б) 224 мм

В) 112 мм

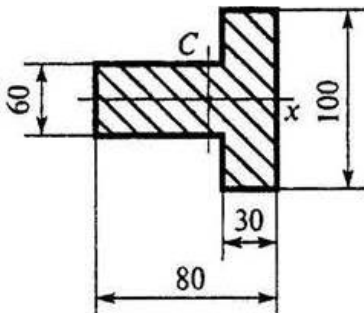
Г) 160 мм

30. Из представленных эпюр выберите эпюру поперечной силы для изображенной



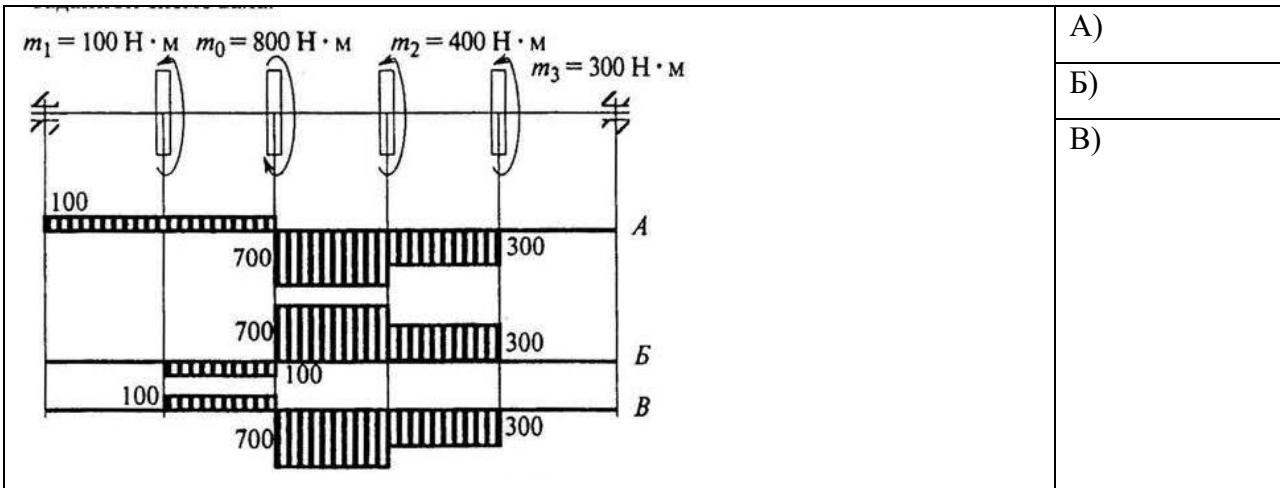
балки.

31. Рассчитать осевой момент инерции относительно X:

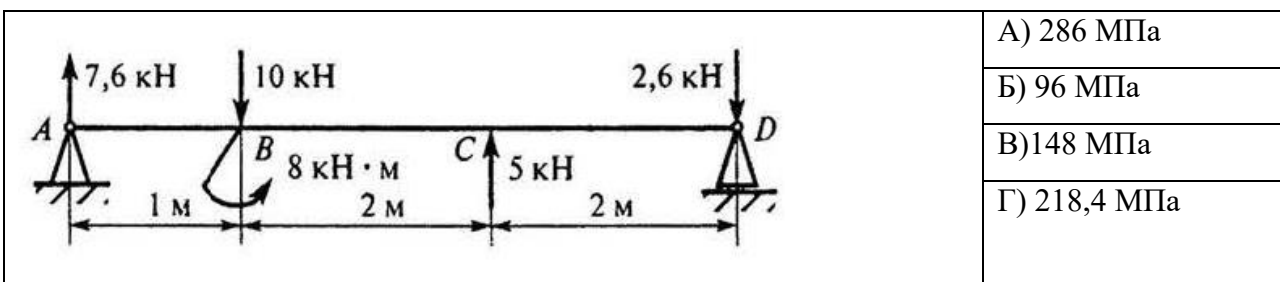


А) $3400 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Б) $900 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; В) $2500 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Г) $1600 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$

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



33. Для балки определить максимальное нормальное напряжение в сечении В (слева). Сечение балки: швеллер №10.



34. 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

35. Определить нормальную силу в прямозубой цилиндрической передаче, если вращающий момент на валу равен 120 Н*м , диаметр делительной окружности колеса $0,2$ м.

($\sin 20^\circ = 0,342$; $\cos 20^\circ = 0,94$; $\text{tg } 20^\circ = 0,364$.)

- А) 1277 Н
- Б) 1754 Н
- В) 3296 Н
- Г) 3209 Н

36. 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

37. 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

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины ОП. 05. Техническая механика, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

Целями выполнения практических работ является:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем.

Для выполнения практических работ студентам выдается сборник практических работ или инструкция. Каждая инструкция содержит цель работы, перечень оборудования, ход выполнения работы и контрольные вопросы, обращающие внимание студентов на существенные стороны изучаемых явлений. Вопросы помогают глубже осмыслить производимые действия и полученные результаты и на их основе самостоятельно сделать необходимые выводы.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила поведения в лаборатории Техническая механика.

1. Студенты могут находиться в лаборатории только в присутствии преподавателя.
2. Студенты допускаются к выполнению лабораторных работ только с разрешения преподавателя.
3. Студенты обязаны строго придерживаться всех указаний о порядке выполнения работы, данных в описании или полученных от преподавателя. Особое внимание должно уделяться указаниям, касающихся техники безопасности при работе с конкретными приборами, а также указаниям о предельных нагрузках, токах, напряжениях.
4. Студентам запрещается включать на щитах электроснабжения общие выключатели.
5. Запрещается трогать приборы, не относящиеся к выполняемой на данном занятии работе.
6. Запрещается брать приборы с других установок. В случае отсутствия нужного прибора обратитесь к преподавателю.
7. Запрещается поворачивать какие-либо рукоятки, нажимать кнопки, включать выключатели, назначение которых неизвестно или неясно студенту.
8. Беспорядок или наличие посторонних предметов на рабочем столе совершенно недопустимы. Кроме необходимых для работы приборов на столе могут находиться только рабочая тетрадь, карандаш или ручка. После работы необходимо убрать свое рабочее место.
9. В лаборатории должна поддерживаться чистота. Вход в лабораторию в головных уборах и в верхней одежде запрещается.

10. Во время работы запрещается ходить по лаборатории.
11. Запрещается во время работы подходить к другим установкам.
13. Входить в лабораторию и выходить из нее в часы занятий можно только с разрешения преподавателя.
14. Немедленно сообщать преподавателю о любой замеченной неисправности, а также о любом несчастном случае, происшедшем с вами или вашим товарищем.

В ходе изучения дисциплины предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме 52 часов.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень оборудования с указанием его типа (плакат, стенд, лабораторная установка, прибор, макет, ТСО и т.д.) и наименования, используемого ПО
Лаборатория технической механики	<p>Лабораторные установки: Установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил ТМт 02М Установка для изучения системы плоских сходящихся сил ТМт 01М Установка для определения модуля сдвига при кручении ТМт 11М Установка для определения центра тяжести плоских фигур ТМт 04М Учебно-испытательная машина УИМ-20</p> <p>Средства обучения: Учебники по дисциплине</p>

	<p>Сборник задач Методические рекомендации по лабораторным и практическим работам Раздаточный материал Мультимедийные презентации</p> <p>Технические средства обучения: ноутбук Мультимедийный проектор Видео-учебные материалы</p> <p>Оборудование: Учебные столы Стол для преподавателя Классная доска Шкафы для книг и учебных пособий Экран</p>
--	--

6.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика: учебник и практикум для СПО / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин; под ред. В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 390 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. [Электронный ресурс]. -URL: <https://www.biblio-online.ru/book/tehnicheskaya-mehaniка-442527> Юрайт.
2. Техническая механика: учебник для СПО / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 360 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10335-9. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.biblio-online.ru/book/tehnicheskaya-mehaniка-429793> Юрайт.
3. Зиомковский, В. М. Техническая механика: учеб. пособие для СПО / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под науч. ред. В. И. Вешкурцева. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 288 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. [Электронный ресурс]. -URL: <https://www.biblio-online.ru/book/tehnicheskaya-mehaniка-442528> Юрайт.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотека Юрайт - <https://www.biblio-online.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в филиале МАГУ в г. Кировске обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется филиалом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В филиале созданы специальные условия для получения среднего профессионального образования обучающихся (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания филиала МАГУ в г. Кировске и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения среднего профессионального образования обучающимся (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья филиалом обеспечивается:

– для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для обучающихся (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения филиала МАГУ в г. Кировске, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья филиалом обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.