

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.04 Техническая механика

программы подготовки специалистов среднего звена
(базовой подготовки)

по специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Форма обучения очная

Составитель:
Преподаватель И.М.Варюхина

Утверждено на заседании цикловой
комиссии горных и общепрофессиональных
дисциплин
Протокол №3 от 24.11.2022
Председатель цикловой комиссии


Коста Л.А.

г. Кировск
2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью Общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ОК 01 – 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.2 ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none">- 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.	<ul style="list-style-type: none">- 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 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	98
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	86
в том числе:	
теоретическое обучение	50
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
в том числе:	
расчетно-графические, практические работы, сообщения, доклады	10
<i>Консультации</i>	2
<i>Промежуточная аттестация</i>	14
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	
Период освоения программы: 2 курс 3, 4 семестры	

3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Теоретическая механика		38	
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 03, OK 05</i>
	1 Твердое тело и материальная точка.		
	2 Сила и ее характеристики, система сил.		
	3 Аксиомы статики.		
	4 Связи и реакции связей		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05, ПК 2.5</i>
	1 Сила. Проекция силы на ось.		
	2 Плоская система сходящихся сил.		
	3 Способы сложения сил. Силовой многоугольник		
	4 Разложение силы на две составляющие		
	5 Условия равновесия в геометрической и аналитической форме.		
		В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическая работа Определение реакций в стержнях		
Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05</i>
	1 Пара сил, момент пары сил.		
	2 Свойства пар сил.		
	3 Момент силы относительно точки		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	6	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05, ПК 2.5</i>
	1 Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение плоской произвольной системы сил к центру.		
	2 Главный вектор и главный момент системы сил. Свойства главного вектора и главного момента.		
	3 Равнодействующая плоской системы произвольно расположенных сил.		
	4 Равновесие системы. Три вида уравнений равновесия.		

	5 Классификация нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка.		
	6 Балочные системы.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическая работа Определение реакций в опорах двухопорной и защемленной балки	2	
Тема 1.5 Центр тяжести	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.</i>
	1 Равнодействующая системы параллельных сил.		
	2 Центр системы параллельных сил.		
	3 Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил		
	4 Центр тяжести тела.		
	5 Центр тяжести простых геометрических фигур.		
	6 Методы определения центра тяжести.		
	7 Центр тяжести сортамента прокатной стали.		
	8 Определение положения центра тяжести плоских фигур и фигур, составленных из стандартных профилей проката.		
В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическая работа Определение координат центра тяжести плоских фигур	2		
Тема 1.6 Кинематика	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05</i>
	1 Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение.		
	2 Кинематика точки: равномерное движение, равнопеременное движение, неравномерное движение		
	3 Простейшие движения твердого тела: поступательное движение, вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.		
	4 Сложное движение точки.		
	5 Сложное движение твердого тела		
В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-		
Тема 1.7 Динамика	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05</i>
	1 Задачи динамики.		
	2 Масса материальной точки и единицы ее измерения. Зависимость между массой и силой тяжести.		
	3 Аксиомы динамики: принцип инерции, основной закон динамики, закон независимости действия сил, закон равенства действия и противодействия.		
	4 Понятие о трении. Виды трения.		
	5 Свободная и несвободная точка		
	6 Понятие о силе инерции.		
	7 Принцип кинестатики (принцип Даламбера)		
	8 Работа		
9 Мощность. Коэффициент полезного действия			

	10 Теоремы динамики		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы. Решение задач с использованием метода кинестатики. Подготовка сообщений.	4	
Раздел 2 Сопротивление материалов		26	
Тема 2.1 Основные положения. Гипотезы и допущения.	Содержание учебного материала	2	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 05</i>
	1 Механические свойства материалов		
	2 Виды расчетов в сопротивлении материалов		
	3 Гипотезы и допущения		
	4 Классификация нагрузок и элементов конструкций		
	5 Метод сечений		
	6 Напряжения		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Тема 2.2 Растяжение (сжатие). Методика расчета конструкций на прочность	Содержание учебного материала	6	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.</i>
	1 Продольные силы, их эпюры.		
	2 Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры.		
	3 Продольные и поперечные деформации при растяжении, сжатии.		
	4 Закон Гука. Коэффициент Пуассона.		
	5 Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.		
	6 Механические характеристики, предельные, рабочие, допускаемые напряжения.		
	7 Коэффициент запаса прочности. Условие прочности		
	8 Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение перемещений свободного конца бруса, проверка на прочность.	2	
	Лабораторная работа Испытание стального образца на растяжение	2	
Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие. Методика расчета конструкций на прочность	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.</i>
	1 Сдвиг (срез).		
	2 Условие прочности.		
	3 Смятие, условие прочности, расчетные формулы.		
	4 Расчеты на прочность при срезе и смятие		
	5 Детали, работающие на сдвиг и смятие		
	6 Практические расчеты на срез и смятие		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	

	Лабораторная работа Испытание стального образца на срез и смятие			
Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений	Содержание учебного материала	2	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.</i>	
	1 Статический момент площади сечения.			
	2 Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.			
	3 Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей.			
	4 Главные оси и главные центральные моменты инерции.			
	5 Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца.			
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-		
Тема 2.5 Кручение. Методика расчета конструкций на прочность и жесткость	Содержание учебного материала	6	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.</i>	
	1 Деформации при кручении			
	2 Гипотезы при кручении			
	3 Внутренние силовые факторы при кручении			
	4 Эпюры крутящих моментов			
	5 Напряжения при кручении			
	6 Виды расчетов на прочность при кручении			
	7 Расчет на жесткость при кручении			
		В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа Расчет на прочность при кручении	2		
Лабораторная работа Испытание стального образца на кручение	2			
Тема 2.6 Изгиб. Методика расчета конструкций на прочность и жесткость	Содержание учебного материала	6	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.</i>	
	1 Понятие изгиба, основные понятия и определения			
	2 Внутренние силовые факторы при изгибе			
	3 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов			
	4 Деформации при чистом изгибе			
	5 Нормальные напряжения при изгибе			
	6 Рациональное сечение при изгибе			
	7 Расчет на прочность при изгибе			
	8 Поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы, напряжения			
	9 Линейные и угловые перемещения при изгибе			
		В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическая работа Расчет на прочность при изгибе	2		
	Лабораторная работа Испытание стального образца на изгиб	2		
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач на определение моментов инерции плоского сечения. Подготовка сообщений.	4			
Раздел 3 Детали машин		8		
Тема 3.1	Содержание учебного материала	2	<i>OK 03, OK 05, ПК</i>	

Основные положения	Цели и задачи раздела.		2.4, ПК 3.2, ПК 3.3.
	Механизм, машина, деталь, сборочная единица.		
	Надежность машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Тема 3.2 Механические передачи	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.
	Назначение передач.		
	Классификация передач по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому.		
	Зубчатые передачи		
	Ременные и цепные передачи		
	Передача «винт-гайка»		
	Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.		
	Расчет многоступенчатого привода		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа Расчет требуемой мощности и выбор электродвигателя, кинематический расчёт многоступенчатой передачи	2	
Тема 3.3 Направляющие вращательного движения. Назначение и классификация подшипников	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.
	Понятие о валах и осях. Классификация.		
	Конструктивные элементы валов и осей.		
	Материалы.		
	Расчет валов и осей.		
	Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, область применения. Классификация.		
	Материалы и смазка подшипников скольжения. Элементарные сведения о работе подшипников в условиях жидкостной смазки.		
	Подшипники качения: устройство, достоинства и недостатки.		
	Классификация подшипников качения по ГОСТу, основные типы, условные обозначения.		
	Подбор подшипников качения.		
	Муфты, их назначение и краткая классификация. Основные типы глухих, жестких, упругих, сцепных, самоуправляемых муфт.		
	Краткие сведения о выборе и расчете муфт.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Тема 3.4 Характер соединения основных сборочных единиц и деталей	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.2, ПК 3.3.
	1 Неразъемные соединения.		
	2 Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач на резьбовые и шпоночные соединения. Подготовка	2		

	сообщений.		
	Промежуточная аттестация	14	
Всего:		86	

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

4.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Электромеханических и общепрофессиональных дисциплин
2.	Специальность	13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)
3.	Дисциплина	ОП.04. 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	ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной

компетенции		деятельности применительно к различным контекстам;
	ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
	ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
	ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
	ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	демонстрация интереса к будущей профессии через: - повышение качества обучения по УД; - участие в СНО
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области метрологии, сертификации и стандартизации; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	- получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного	- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; - работа с Интернет

контекста;

4.4. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел Тема	Результаты обучения : умения, знания, ОК	Показатели оценки результата	Вид контроля	Форма проверки	Задания № приложения (УМК)
<i>Раздел 1. Теоретическая механика. Статика Тема 1.1.-1.5</i>	3.1, 3.4, 3.11 ОК.2 ОК.3	Формулирует аксиомы статики Определяет равнодействующую методом проекций Перечисляет условия равновесия плоской системы сил Определяет момент силы относительно точки и оси. Определяет центр тяжести тела	<i>Текущий</i> <i>Промежуточный</i>	Устный опрос Практические и лабораторные работы Тестирование	Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике. Стр.10 «Определение реакций стержней аналитическим и графическим способом» стр.18 «Определение опорных реакций двухопорной балки» Сборник методических указаний для лабораторных работ ЛР№1 «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил» ЛР №2 «Изучение действия сил на тело, имеющее неподвижную ось вращения» ЛР №3 «Определение центра тяжести плоской фигуры» База тестовых заданий по разделу «Статика»

<p><i>Теоретическая механика. Кинематика</i> Тема 1.6.-1.8</p>	<p>3.1, 3.4, 3.11 ОК.3</p>	<p>Дает формулировку основных понятий кинематики Дает понятие трения Описывает простейшие движения твердого тела</p>	<p>Текущий Промежуточный</p>	<p>Устный опрос Тестирование Практические работы</p>	<p>Приложение 3.2, 3.3 База тестовых заданий по разделу «Кинематика» Олофинская В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий стр.154 РГР «Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела»</p>
<p><i>Теоретическая механика. Динамика</i> Тема 1.8.-1.12</p>	<p>3.1, 3.4, 3.11 ОК.3</p>	<p>Классифицирует трение Определяет работу и мощность при поступательном и вращательном движении твердого тела</p>	<p>Текущий</p>	<p>Устный опрос Тестирование Практические работы</p>	<p>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»</p>
<p><i>Раздел 2. Сопротивление материалов.</i> Тема 2.1.-2.9</p>	<p>У.1 У.5 У.6 ОК.5</p>	<p>Описывает метод сечения Называет виды напряжений и описывает их Формулирует понятие «растяжения-сжатия», кручения, среза, смятия, изгиба Описывает внутренние силовые факторы</p>	<p>Текущий</p>	<p>Устный опрос Практические и лабораторные работы</p>	<p>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</p>

	<p>при простых видах деформаций. Описывает методику построения эпюр нормальных напряжений в сечениях бруса при действии продольных сил Называет механические характеристики материалов при растяжении и сжатии Воспроизводит формулы для определения осевых перемещений поперечных сечений от продольных и поперечных деформаций при растяжениях Описывает методику расчета на прочность брусьев переменного, поперечного сечения Формулирует понятия «чистый сдвиг», «деформация сдвига» Формулирует закон Гука для сдвига. Воспроизводит формулы для расчета на срез и смятие Определяет осевые, центробежные, полярные моменты инерции и сопротивления Описывает методику расчетов</p>	<p>Промежуточный</p>	<p>Тестирование</p>	<p>образцов материалов на изгиб» Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике Стр.140 «Определение главных моментов инерции сечений» База тестовых заданий по разделу «Сопротивление материалов»»</p>
--	--	----------------------	---------------------	---

		<p>на прочность и жесткость при кручении Систематизирует гипотезы прочности Воспроизводит формулу Эйлера для определения критической силы</p>			
<p>Раздел 3. Детали машин. Тема 3.1.- 3.12</p>	<p>У.2 У.3 У.4 У.7 ОК.1 ОК.2 3.2 3.5 3.6 3.8 3.9 3.10 3.12</p>	<p>Воспроизводит понятия механизма, машины, детали и сборочной единицы Определяет критерии работоспособности деталей машин 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</p>	<p>Текущий Промежуточный</p>	<p>Устный опрос Тестирование Практические работы</p>	<p>Приложение 3.2, 3.3 База тестовых заданий по разделу «Детали машин» Мовнин М.С. и др. Руководство к решению задач по технической механике. Учебное пособие для техникумов. стр. 10 Расчет многоступенчатого привода.</p>

		червячные передачи, их геометрические соотношения и динамические характеристики Описывает ременные и цепные передачи и их геометрические соотношения			
			итоговый контроль	Экзамен	

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. Приведение 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 «Сопrotивление 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.

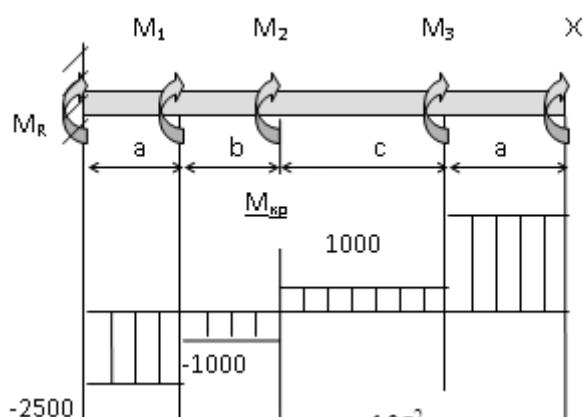
Раздел 3 «детали машин»

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:

$$\begin{aligned}
M_I &= M_R; \\
M_{II} &= M_R + M_1; \quad (2) \\
M_{III} &= M_R + M_1 + M_2; \\
M_{IV} &= M_R + M_1 + M_2 + M_3.
\end{aligned}$$

$$M_I = M_R = -2500 \text{ н м}$$

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

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

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

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 статистики.
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

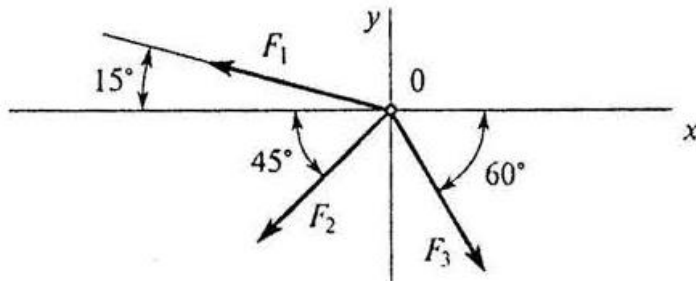
1. Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению?
2. Почему для болтов (винтов, шпилек) применяют треугольную резьбу?
 1. Когда применяются мелкие резьбы?
 2. Как различают болты и винты по форме головок?
 3. Как рассчитывают предварительно затянутый болт, дополнительно нагруженный 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»

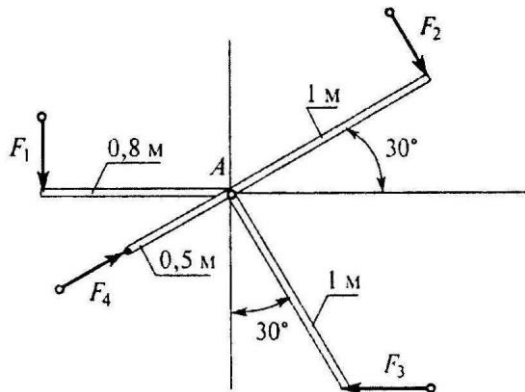
Инструкция: укажите правильный вариант ответа

1. Определить равнодействующую 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

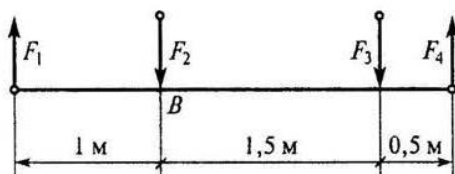
2. Определить сумму моментов сил относительно точки А, если $F_1=10\text{кН}$, $F_2=20\text{кН}$, $F_3=30\text{кН}$, $F_4=40\text{кН}$



- А) 35Нм; Б) 42Нм; В) 38Нм; Г) 54Нм

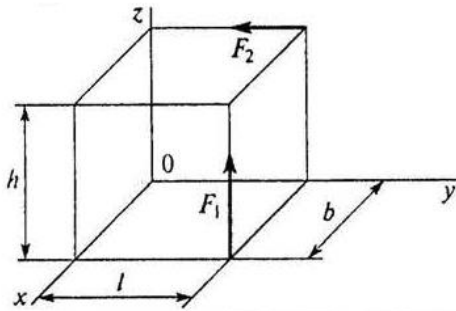
3. Найти главный момент системы, если центр приведения находится в точке В:

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



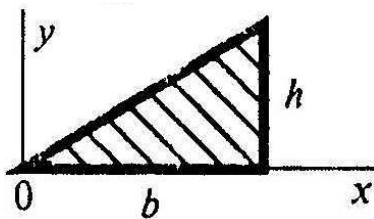
- А) 7,3Нм; Б) 1,3Нм; В) 9Нм; Г) 3Нм

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



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

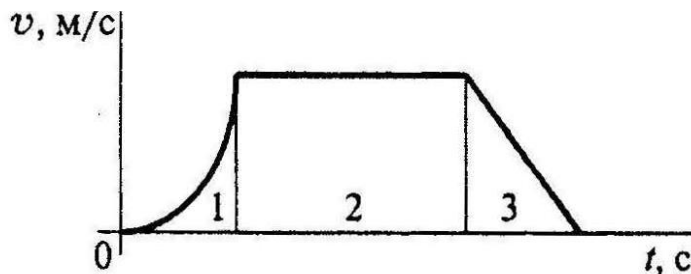
5. Что произойдет с координатами X_c и Y_c , если высоту треугольника увеличить вдвое



- А) 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

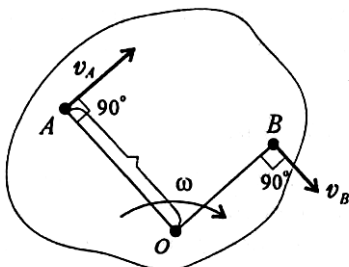
2. Закон вращательного движения тела $\varphi=0,68t^3+t$. Определить угловое ускорение в момент времени 5 с.

- 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) $OA=2\text{м}, OB=3\text{м}$; Б) $OA=3\text{м}, OB=2\text{м}$; В) $OA=4\text{м}, OB=2\text{м}$; Г) $OA=2\text{м}, OB=4\text{м}$

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

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

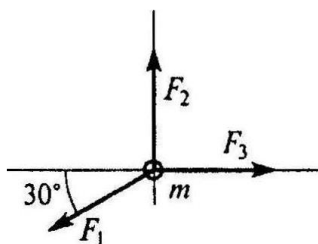
2. Определить полезную мощность мотора лебедки при подъеме груза весом 1 кН на высоту 10м за 5с.

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) mr^2 ; Г) $4 mr^2$

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



А) 73,7 м/с²; Б) 2,9 м/с²; В) 0,9 м/с²; Г) 9,4 м/с²

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»

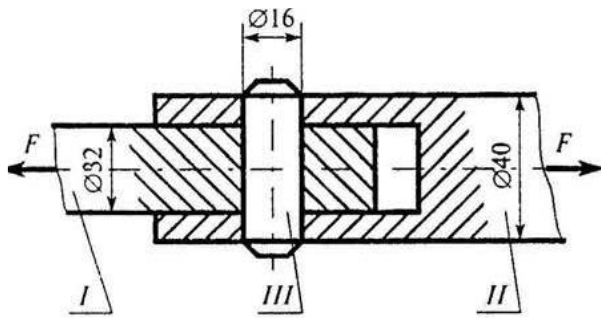
1. Прямой брус нагружается внешней силой. После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?

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

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

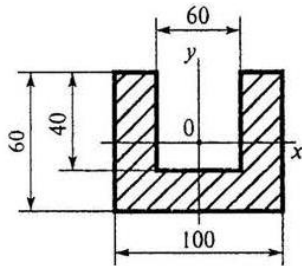
А) 25 МПа; Б) 20 МПа; В) 50 МПа; Г) 62,5 МПа

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



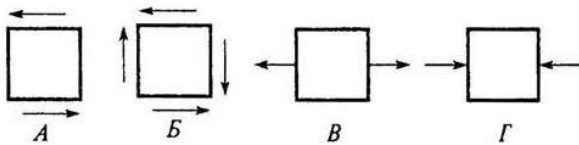
- A) $100,5 \text{ мм}^2$; Б) 402 мм^2 ; В) 201 мм^2 ; Г) 512 мм^2

4. Рассчитать момент инерции сечения относительно оси OY

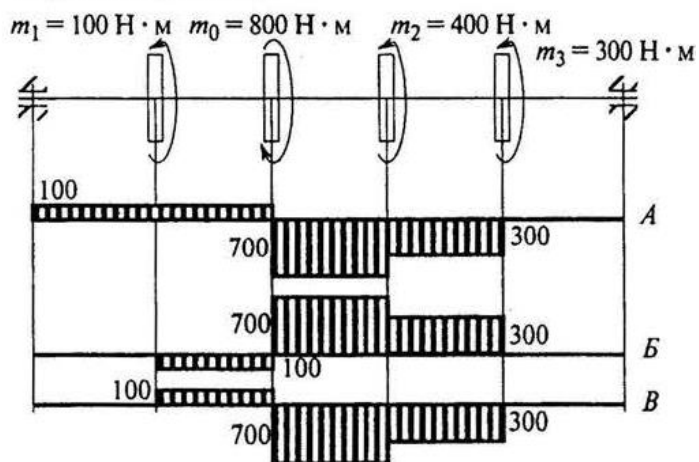


- A) $428 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; Б) $572 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; В) $214 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$; Г) $286 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$

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

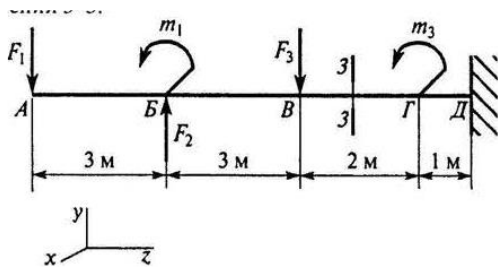


6. Выбрать эпюру крутящих моментов, соответствующую заданной схеме вала



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

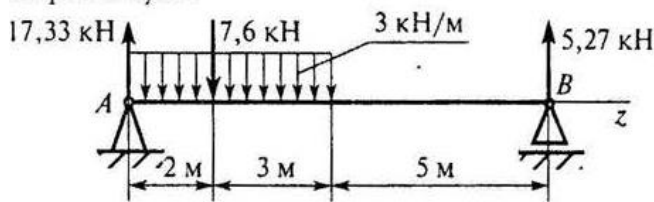
7. Определить величину изгибающего момента в точке Г слева



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

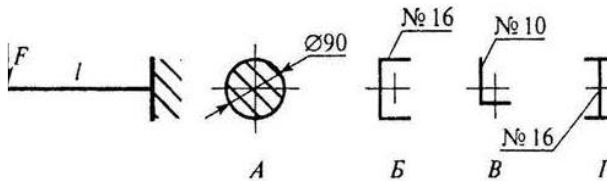
А) 54 кНм; Б) 98 кНм; В) 62 кНм; Г) 90 кНм

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:

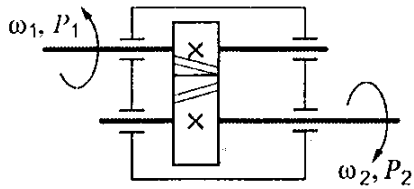
А) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$ Б) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ В) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma_1^2 + 4\tau^2}$ Г) $\sigma_3 = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$

11. Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня

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

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

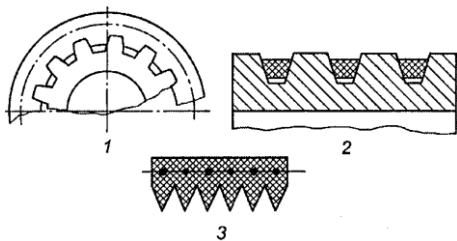
4. Выбрать формулу для расчет ширины эквивалентного прямозубого колеса, используемого при расчетах косозубых цилиндрических колес

- 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

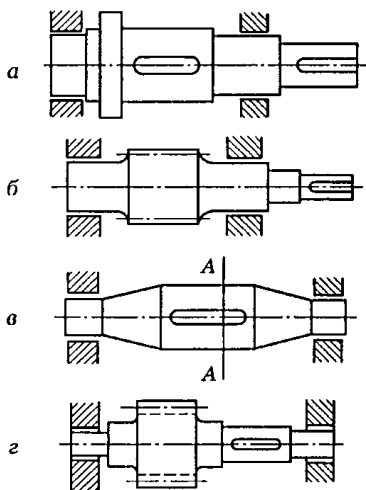


А) меньшая масса; Б) равномерная вытяжка по сравнению с многорядными передачами; В) большой коэффициент трения; Г) меньший диаметр шкива

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

	А) червяк
	Б) шестерня
	В) колесо

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)	$\frac{310}{a_w u} \sqrt{\frac{T_2 K_{H\beta} K_{H\alpha} (u+1)^3}{b^2}}$
Б)	$Y_{F2} K_{F\beta} K_{F\alpha} \frac{F_t}{b_2 m} \leq [\sigma_F]_2$
В)	$\frac{\sigma_{H\alpha}}{[S_H]} K_{H\beta}$
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)	$\frac{310}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 K_{II} (u+1)^3}{b_2 u^2}} \leq [\sigma_{II}]$
В)	$\frac{170q}{z_2} \sqrt{KT_2 \left(\frac{1+z_2/q}{a_w} \right)^3} \leq [\sigma_{II}]$
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:

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

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) $\tau = G\gamma$.

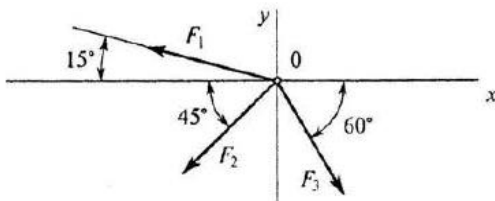
15. На участке балки, производная от момента по координате сечения $\frac{dM}{dz} = 0$. Какой изгиб испытывает балка, если все силы лежат в главной плоскости инерции на этом участке?

- 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



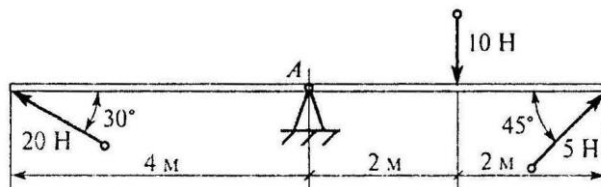
$F_2 = 50 \text{ кН}; F_3 = 20 \text{ кН}; F_1 = 10 \text{ кН}$

- 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 ...

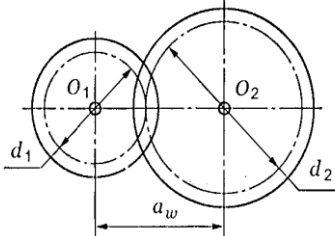
БЛОК «С»

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

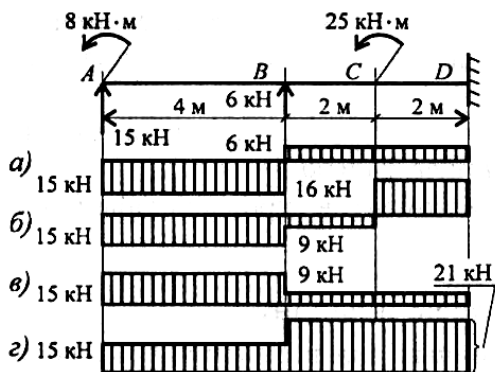
28. Определите частоту вращения ведомого вала ременной передачи, если $n_1 = 1000$ об/мин, $D_1 = 100$ мм, $D_2 = 200$ мм (скольжением пренебречь)

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

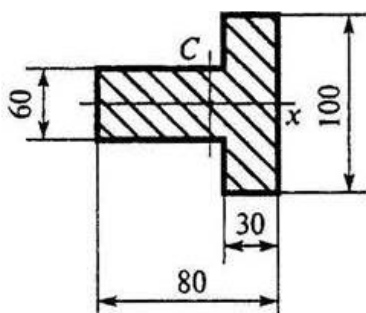
29. Определить a_w , если $d_1 = 64$ мм; $z_2 = 80$; $m = 2$ мм

	А) 78 мм
	Б) 224 мм
	В) 112 мм
	Г) 160 мм

30. Из представленных эпюр выберите эпюру поперечной силы для изображенной балки.

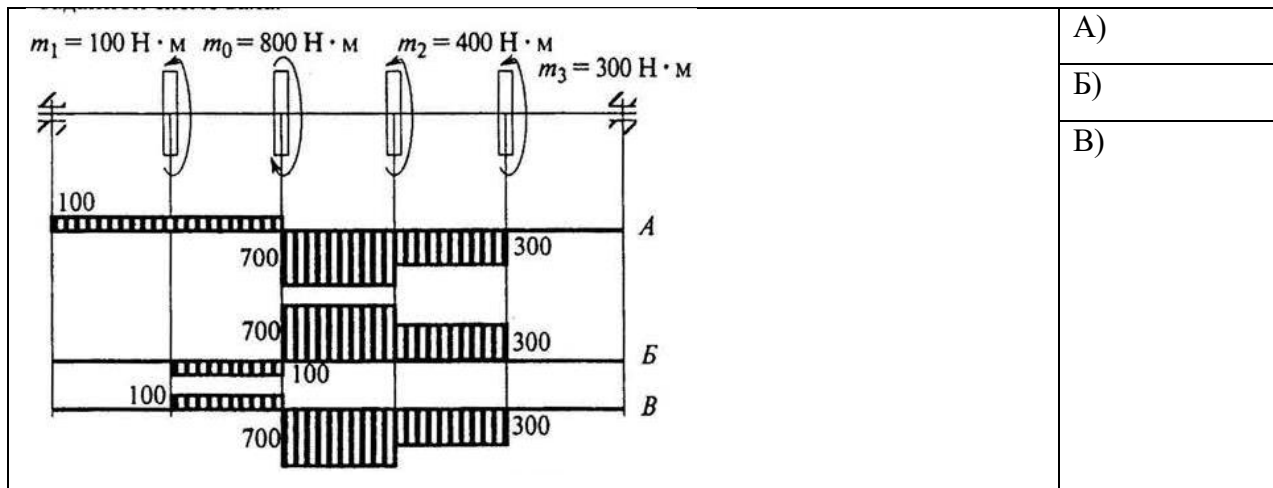


31. Рассчитать осевой момент инерции относительно X:



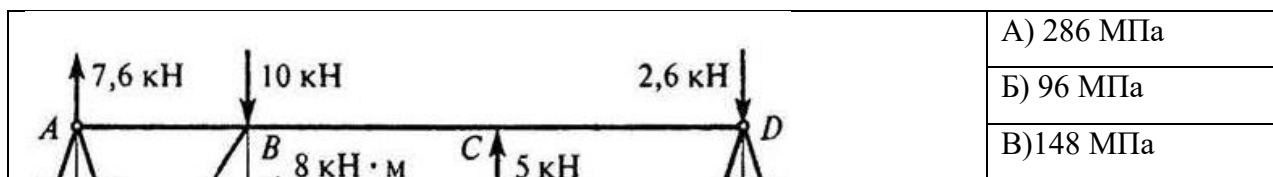
А) $3400 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Б) $900 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; В) $2500 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$; Г) $1600 \cdot 10^3 \text{ мм}^4$

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



33. Для балки определить максимальное нормальное напряжение в сечении В (слева).

Сечение балки: швеллер №10.



Г) 218,4 МПа

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 $0,2 \text{ м}$. ($\sin 20^\circ = 0,342$; $\cos 20^\circ = 0,94$; $\text{tg } 20^\circ = 0,364$.)

- 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 $P_1 = 14 \text{ кВт}$, частота вращения первого вала $n_1 = 140 \text{ об/мин}$; 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 $9,6 \text{ кН}$, размеры шейки вала: диаметр 50 мм , длина 40 мм (см. Приложение).

- А) Бронза Бр06Ц6С6
- Б) Бронза БА9ЖЗЛ
- В) Чугун АЧС-1
- Г) баббит

Типовые задания для самостоятельной работы
по разделу 1 «Теоретическая механика.»

1. Расчетно-графическая работа «Определение реакций стержней аналитическим и графическим способом».
2. Расчетно-графическая работа «Определение опорных реакций двухопорной балки».
3. Расчетно-графическая работа на общие теоремы динамики.
4. Построение кинематических графиков.

Типовые задания для самостоятельной работы
по разделу 2 «Сопротивление материалов»

1. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении-сжатии бруса.
2. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Кручение».
3. Расчет двухопорной балки на изгиб.
4. Выполнение расчетно-графической работы «расчет сечения вала при совместном действии кручения и изгиба».

Темы для устных сообщений и докладов

1. Сложное напряжённое состояние. Где, в каких деталях встречается.
2. Детали машин. Машиностроение – основа применения деталей машин.
3. Конструкционные материалы.
4. Нанотехнологии в машиностроении.
5. Применение передач в машиностроении.
6. Передачи виды. Условия эксплуатации.
7. Разновидности зубчатых передач.
8. Основные характеристик зубчатых передач.
9. Применение передачи винт-гайка.
10. Цепные передачи. Применение. Условия работы.
11. Виды подшипников.
12. Применение подшипников.
13. Передачи в автомобилях.
14. История создания передач.

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 Технической 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	Количество
---	--	------------

Кабинет механики	технической	Лабораторные установки:	
		Установка для изучения плоской системы произвольно расположенных сил ТМт 02М	1
		Установка для изучения системы плоских сходящихся сил ТМт 01М	1
		Установка для определения модуля сдвига при кручении ТМт 11М	1
		Установка для определения центра тяжести плоских фигур ТМт 04М	1
		Учебно-испытательная машина УИМ-20	1
		Средства обучения:	
		Технические средства обучения:	
		ноутбук	1
		Мультимедийный проектор	1
		Оборудование:	
		Учебные столы	15
		Стол для преподавателя	1
		Классная доска	1
		Шкафы для книг и учебных пособий	2
		Экран	1
Помещение самостоятельной студентов	для работы	Стол� читательские	8
		Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом	1
		Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A)	1
		ПК (подключены с сети Интернет)	5

6.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- Олофинская, В.П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий : учебное пособие для спо (гриф МО РФ) / В.П. Олофинская. - 3-е изд., испр. - М. : Форум, - (Профессиональное образование). + [Электронный ресурс: pdf; 6,65 МБ] // С: \ Библиотека \ Электронные учебники \ Техника.
- Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике: учебное пособие для СПО (гриф МО РФ) / В.И. Сетков. - 6-е изд. - М.: Академия., - (Среднее профессиональное образование)
- Гребенкин, В. З. Техническая механика: учебник и практикум для СПО / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летагин; под ред. В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — М.: Издательство Юрайт,. — 390 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. [Электронный ресурс]. -URL: <https://www.biblio-online.ru/book/tehnikeskaya-mehanika-442527> Юрайт.
- 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,— 360 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10335-9. [Электронный ресурс]. -URL: <https://www.biblio-online.ru/book/tehnikeskaya-mehanika-429793> Юрайт.
- 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/tehnickeskaya-mehnika-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. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p><i>Тестирование</i> <i>Устный опрос</i> <i>Письменный опрос</i> <i>Беседа</i></p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять напряжения в конструкционных элементах; - определять передаточное 		<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i> <i>Оценка результатов выполнения лабораторной</i></p>

<p>отношение;</p> <ul style="list-style-type: none">- 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.		<i>работы</i>
--	--	---------------

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятий	Наименование разделов, тем занятий	Количество аудиторных часов	Из них с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий	Вид занятия	Внеаудиторная (самостоятельная) работа	
					Содержание задания	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6	7
2курс 3 семестр, 4 семестр						
Раздел 1. Теоретическая механика.						
1	Тема 1.1. Твердое тело и материальная точка.					
2	Тема 1.2. Статика Основные понятия и аксиомы статики.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.	
3	Тема 1.3. Плоская система сходящихся сил.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению сам. работе.	0,5
4	Тема 1.4. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси.	2		урок	Подготовка к выполнению практического занятия	0,5
5	Тема 1.5. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2		практ. занятие	Расчетно-графическая работа «Определение реакций стержней аналитическим и графическим способом».	1
6	Тема 1.6. Пара сил и момент силы относительно точки.	2	1	урок	Подготовка по конспекту лекций	0,5
7	Тема 1.7. Изучение действия сил на тело, имеющее неподвижную ось вращения.	2		практ. занятие	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с	0,5

					литературой; оформление лабораторной работы.	
8	Тема 1.8. Плоская и пространственная система произвольно расположенных сил.	2	1	урок	Подготовка по конспекту лекций	
9	Тема 1.9. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления	2		урок	Расчетно-графическая работа «Определение опорных реакций двухопорной балки»	1
10	Тема 1.10. Центр тяжести.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций. Подготовка к практической работе.	
11	Тема 1.11. Определение центра тяжести плоской фигуры	2		практ. занятие	Самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы.	
12	Тема 1.12. Основные понятия кинематики. Траектория движения точки. Понятие расстояния и пройденного пути. Уравнение движения точки. Скорость точки при равномерном и неравномерном движении.	2	1	урок	Подготовка по конспекту лекций	
13	Тема 1.13. Виды движения в зависимости от ускорения. Кинематические графики.	2		урок	Самостоятельная работа с литературой. Построение кинематических графиков	
14	Тема 1.14. Простейшие движения твердого тела.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций	
15	Тема 1.15. Сложное движение точки и твердого тела.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.	
16	Тема 1.16. Основные понятия и законы динамики точки.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой.	

17	Тема 1.17. Движение материальной точки. Метод кинестатики.	2	1	урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; решение задач с использованием метода кинестатики.	
18	Тема 1.18. Трение. Работа и мощность.	2	1	урок	Подготовка сообщений.	
19	Тема 1.9. Общие теоремы динамики.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой. Расчетно-графическая работа на общие теоремы динамики	
Раздел 2. Сопротивление материалов.						
1	Тема 2.1. Основные положения. Гипотезы и допущения .	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению теста.	
2	Тема 2.3. Растяжение и сжатие. Закон Гука.	2		урок	Самостоятельная работа с литературой.	
3	Тема 2.3. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение перемещений свободного конца бруса, проверка на прочность.	2		Практ. урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению теста. Подготовка сообщений.	0,5
4	Тема 2.4. Механические испытания при растяжении-сжатии. Предельные и допускаемые напряжения.	2	1	Лабор. урок	Подготовка по конспекту лекций. Подготовка отчёта	
5	Тема 2.5. Сдвиг. Срез. Смятие. Условие прочности	2	1	урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению теста.	0,5
6	Тема 2.6. Испытание образцов на срез образцов материалов.	2		Лабор. занятие	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы.	0,5
7	Тема 2.7. Геометрические характеристики плоских сечений.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с	

					литературой	
8	Тема 2.8. Кручение.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой	0,5
9	Тема 2.9. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу.	2		Практ. урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой	
10	Тема 2.10. Испытание стального образца на кручение	2		Лабор. урок	Оформление отчёта	0,5
11	Тема 2.11. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба.	2		урок	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой	0,5
12	Тема 2.12. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе.	2		практ. занятие	Подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; оформление лабораторной работы.	0,5
13	Тема 2.13. Испытание образцов материалов на изгиб.	2		Лабор. урок	Подготовка сообщений.	0,5
Раздел 3. Детали машин.						
1	Тема 3.1. Основные положения.	2		урок	Подготовка сообщений.	0,5
2	Тема 3.2. Общие сведения о передачах. Расчет требуемой мощности и выбор электродвигателя, кинематический расчёт многоступенчатой передачи	2		практ. занятие	Работа с конспектом. Доклады по видам передач и их основным характеристикам.	0,5
3	Тема 3.3. Назначение и классификация подшипников	2	1	урок	Передача винт-гайка. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения.	0,5
4	Тема 3.4. Соединение деталей. Материалы деталей. Требования.	2	1	урок	Изучить зубчатые, ременные, цепные передачи.	0,5

