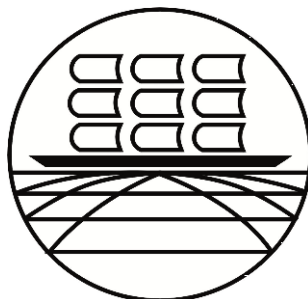


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК им. И.И. Месяцева
ФГБОУ ВО «МГТУ»

И.В. Артеменко
(подпись)

«31» августа 2019 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

учебной дисциплины ОП.02 Механика
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности: 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок
по программе базовой подготовки
форма обучения: очная, заочная

Мурманск
2019

Рассмотрено и одобрено на заседании

Методической комиссии преподавателей дисциплин профессионального цикла специальностей отделения судовой энергетики

Председатель МК

В.И. Миронов

Протокол от 29 мая 2019 г.

Разработано

на основе ФГОС СПО по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 мая 2014г. № 443

Автор: Быкова М.В., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Рецензенты: Рожнова Т.Г., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Эксперт Князева Ю.В., преподаватель общетехнических дисциплин ГАОУ МО СПО им. Н. Е. Момота (рецензент)

Введение.

Методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы курсантов (студентов) по дисциплине «Механика» разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, примерной программой учебной дисциплины для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования Федерального института развития образования 2014г, рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы студентов среднего профессионального образования в условиях действия ГОС СПО (письмо Минобрнауки России от 29.12.2000 г. № 16-52-138 ин/16-130), рабочей программой учебной дисциплины «Механика» и предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

Содержание и объем внеаудиторной самостоятельной работы в количестве 76 часов определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий, согласно рабочей программе учебной дисциплины.

В основе самостоятельной работы курсантов (студентов) по дисциплине лежат принципы самостоятельности, развивающее-творческой направленности, целевого планирования, личностно-деятельностного подхода.

Самостоятельная работа по дисциплине «Механика» осуществляется с целью выполнения ряда функций:

- развивающей (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей курсантов (студентов);
- информационно-обучающей;
- ориентирующей и стимулирующей (процессу обучения придается профессиональное ускорение);
- воспитывающей (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательской (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Основные цели самостоятельной работы курсантов (студентов) по дисциплине «Механика»:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности курсантов (студентов): творческой инициативы, самостоятельности мышления, ответственности и организованности;
- формирование способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- разрешение противоречий между трансляцией знаний и их усвоением во взаимосвязи теории и практики;
- развитие исследовательских умений.

Тематический план

Наименование разделов и тем	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Максимальная учебная нагрузка студента, час	Аудиторная учебная нагрузка студента, час	Самостоятельная работа студента, час	Форма организации самостоятельной работы	Уровень освоения	Рекомендуемые источники информации
1	2	3	4	5		8	
Раздел 1.	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	120	34	14			
	Статика	46	16	8			
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала:	6	4	2			
	Самостоятельная работа обучающихся:						
	Изучение учебного материала о материи и движении, о механическом движении и равновесии. Составить конспект			1	Ознакомление с понятиями материи и движения и о механическом движении и равновесии.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. Стр.103,130,148,152,,161-163,167.
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала:	12	8	4			
	Самостоятельная работа обучающихся:						
	1.Решение задач: Определение равнодействующей системы сходящихся сил. (1 задача)			1	Разобрать порядок решения задач на определение равнодействующей системы сходящихся сил.	3	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. П.1.6 стр.28-34
	2.Решение задач: Определение равнодействующей системы сходящихся сил. (2 задача)			1			
Тема 1.3. Пара сил и момент силы	Содержание учебного материала:	4	2	2			
	Самостоятельная работа обучающихся						

относительно точки	Решение задач: Определение пары сил и её характеристик. Момент пары. Условие равновесия системы пар сил. Решение задач			<i>1</i>	Изучить основные понятия темы «Пара сил», разобрать порядок решения задач.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. П.1.17 стр.35-44.	
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала:	18	12	6				
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	Приведение плоской системы сил к данному центру			<i>1</i>	Изучение материала по теме «Плоская система произвольно расположенных сил», разобрать порядок решения задач.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. П.1.11,1.12,1.15,1.16. стр.59-64.	
	Определение опорных реакций балок, определение реакции опор и моменты заземления (1 задача)			<i>1</i>				
Определение реакций двухопорной балки (2 задча)			<i>1</i>					
Тема 1.5 Центр тяжести	Содержание учебного материала:	6	4	2				
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	Определение положения центра тяжести сложной геометрической фигуры.			<i>1</i>	Разобрать порядок решения задач на определение центра тяжести.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. П.23 стр .95-102	
	Кинематика	42	8	2				
Тема 1.6. Основные понятия кинематики.	Содержание учебного материала:	4	2	2				
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	Системы координат; скорости средняя и истинная; равномерное и			1	Изучить материал по рекомендуемому	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая	

	нравномерное движение точки..				источнику.		школа» 2014. П.1.26стр .114,115.	
Тема 1.7. Кинематика точки	Содержание учебного материала:	10	6	4				
	Самостоятельная работа обучающихся							
	Решение задач: Определение параметров движения твёрдого тела. (1 задача)			1	Разобрать порядок решения задач.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. Стр.126-130,121,116.	
	Динамика	32	10	4				
Тема 1.9. Основные понятия и аксиомы динамики	Содержание учебного материала:	6	4	2				
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	Различия между массой тела и силой тяжести; о двух основных задачах динамики. Закон равенства действия и противодействия, принцип независимости действия сил, составление конспекта. Задача			1	Изучить рекомендуемые источники ,найти и законспектировать материал по предложенной тематике.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. П.1.42,стр.168,172.	
Тема 1.10 Трение. Работа и мощность	Содержание учебного материала:	6	4	2		1		
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	Решение задач: рассчитать работу и мощность по формулам (с учётом сил инерции и силы трения) Решение задач.			1	Решить предложенные задачи.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. Стр.175-192	
Тема 1.11. Теоремы динамики	Содержание учебного материала:	10	8	2				
	Самостоятельная работа обучающихся					2		
	Решение задач с использование общих теорем динамики			1	Разобрать решение задач.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014.	

							Стр.195,196	
Раздел 2	СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	72	18	7				
Тема 2.1. Основные положения и задачи сопротивления материалов	Содержание учебного материала:	6	4	2				
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	Решение задач \на определение силового фактора методом сечения			1	Разобрать решение задач.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. П.2.4,стр.221,224.	
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала:	14	10	4	4			
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	1.Решение задач: построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении и сжатии, определение перемещений. (1 задача) Определение перемещений			1	Разобрать решение задачи	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. Стр.221,224,227,237,241,243.	
Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие	Содержание учебного материала:	6	4	2				
	Самостоятельная работа обучающихся							
	Практический расчет на срез и смятие			1	Изучить рекомендуемые источники и составить конспект по предложенной теме.	2 ³	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. Стр.274-276.	
Тема 2.4. Кручение и изгиб.	Содержание учебного материала	24	20	4				
	Самостоятельная работа обучающихся		8	4				

Сопротивление усталости.	Изучение материала о деформациях при кручении. Составление конспекта. Выбор рациональных сечений при кручении.			1	Изучить рекомендуемые источники и составить конспект по предложенной теме.	2	А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014. Стр.252,259-262,335.
	Выбор рациональных сечений при изгибе, решение задач.			1			
	Рациональное расположение колес на валу, решение задач			1			
	Определение диаметра вала из условия прочности при совместном действии изгиба и кручения.			1			
Раздел 3.	ДЕТАЛИ И МЕХАНИЗМЫ МАШИН	78	16	7			
Тема 3.1. Общие сведения о передачах	Содержание учебного материала	8	4	2			
	Самостоятельная работа обучающихся 1.Рассмотреть кинематические и силовые отношения в передаточных механизмах. формулы для расчета передаточного соотношения и коэффициента полезного действия многоступенчатой передачи. Решение задач, составление конспекта.			1	Изучить рекомендуемые источники и составить конспект по предложенной теме.	2	Д. Н. Решетов «Детали машин»- М.:Машиностроение П.10.7стр 165п.10.11стр176П.10.14 стр.198
Тема 3.2. Зубчатые и цепные передачи	Содержание учебного материала	16	12	4			
	Самостоятельная работа обучающихся: Основы зубчатого зацепления, зацепление эвольвентных колес, геометрия зацепления и основные элементы зацепления зубчатого колеса. Составление конспекта			1	Изучить рекомендуемые источники и составить конспект по предложенной теме.	2	. Н. Д Решетов «Детали машин»- М.:МашиностроениеП.10.14 стр.198 П.11.2стр229- 232,п.11.5стр236
	Геометрические соотношения, силы в зацеплении, составление конспекта.			1			
Тема 3.3. Общие сведения о редукторах	Содержание учебного материала	12	4	2			
	Самостоятельная работа обучающихся: Кинематический расчет многоступенчатого привода (1 задача)			1	Выполнить расчет	2	. Н. Д Решетов «Детали

	Геометрические параметры червячных передач, причины их разрушений, составление конспекта			1			машин»- М.:Машиностроение П.10.1,10.2 стр150 П.10.3 стр154	
Тема 3.4. Валы и оси. Муфты. Подшипники	Содержание учебного материала	16	6	2				
	Самостоятельная работа обучающихся:							
	«Проектировочный и проверочный расчёты валов и осей».			1	Изучить рекомендуемые источники и составить конспект по предложенной теме.	2	. Н. Д Решетов «Детали машин»- М.:Машиностроение П.21.1стр417-437 П.18.1,18.5стр372,384	
Проверка долговечности подшипников, решение практической задачи			1					
	Всего	96	68	28		2		

Порядок выполнения самостоятельной работы курсантом (студентом).

РАЗДЕЛ 1. Теоретическая механика. Статика

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Изучение учебного материала о материи и движении, о механическом движении и равновесии.

Цель:

- закрепить знания о материи и движении;
- повторить виды движения, способы удержания равновесия;
- закрепить умения определения реакций связей и равнодействующей системы сил.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать материал по учебнику стр. 103,130,148,152,161-163,167..
2. Отобрать материал по понятиям о материи и движении, о механическом движении и равновесии.
3. Выполнить конспект по заданной теме.

Курсанты (студенты) должны владеть учебным материалом в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что изучает техническая механика?
2. Что такое материя?
3. Что такое движение материи, какие формы движения материи вы знаете, что такое механическое движение?
4. Что понимается под равновесием?
5. Какое тело называют абсолютно твердым?
6. Что такое сила и какими факторами определяется сила ,действующая на твердое тело?
7. Что называется системой сил?
8. Чем отличается равнодействующая данной системы сил от силы, уравнивающей эту систему сил?
9. Что такое аксиомы статики, как они формулируются?

10. Что называется реакцией связи, как направлены реакции наиболее распространенных типов связей?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.

1.Определение равнодействующей системы сходящихся сил. (1 задача)

2.Определение равнодействующей системы сходящихся сил. (2 задача)

Цель:

- познакомиться с плоской системой сходящихся сил, понятиями силовой многоугольник, проекция силы на ось, равнодействующая системы сил;
- научить применять на практике способы определения равнодействующей системы сил геометрическим и аналитическим методами;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебной литературой.

Задание:

1. Прочитать параграф.1.6 стр.28-34
2. Отобрать материал по определению равнодействующей системы сходящихся сил.
3. Разобрать способы решения задач на определение равнодействующей системы сходящихся сил геометрическим и аналитическим способами..

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Какие силы называются сходящимися?
2. По какой формуле определяется величина равнодействующей двух сходящихся сил?
3. Как геометрически определяется равнодействующая двух сходящихся сил, влияет ли порядок сложения сил на величину и направление равнодействующей?
4. В чем состоит геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил?
5. Сформулировать теорему о равновесии трех непараллельных сил.
6. Что называется проекцией силы на ось, как определяется знак проекции?

7. Как формулируются аналитические условия равновесия системы сходящихся сил?

Рекомендуемая литература

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки.

Определение пары сил и её характеристик. Момент пары. Условие равновесия системы пар сил.

Цель:

- систематизировать знания по теме;
- научить выполнять простейшие действия по определению момента пары сил и условий равновесия;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать материал по учебнику параграф.1.17 стр.35-44.
2. Отобрать материал по определению пары сил и ее характеристик.
3. Научиться определять момент пары условие равновесия системы пар сил.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что называется парой сил?
2. Какое движение совершает свободное твердое тело под действием пары сил?
3. Что называется моментом пары и как определяется знак момента? Какова единица момента?
4. Каким образом можно уравновесить действие на тело пары сил?
5. Какие пары сил называются эквивалентными?
6. Какими свойствами обладают пары сил?
7. В чем состоит условие равновесия пар, лежащих в одной плоскости?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил

1. Изучение материала по теме 1.4. Решение задач.

2. Определение опорных реакций балок. Определение реакций опор и моментов защемления (одноопорная балка)

3. Определение опорных реакций балок. Определение реакций опор и моментов защемления (двухопорная балка)

Цель:

- познакомить с понятиями плоской системы произвольно расположенных сил: момент силы относительно точки и оси, главный вектор и главный момент системы сил, уравнения равновесия системы сил;
- закрепить умения определения реакций опор балок моментов защемления;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебной литературой.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать материал по учебнику параграф 1.11, 1.12, 1.15, 1.16, стр. 59-64.
2. Отобрать материал по определению реакций опор балок и моментов защемления.
3. Научиться решать задачи на определение реакций опор балок.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что называется моментом силы относительно данной точки и как определяется знак момента?
2. Что такое плечо силы?
3. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
4. Смысл теоремы Вариньона.

5. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил, напишите уравнения равновесия для такой системы сил.
6. Напишите уравнения равновесия для плоской системы параллельных сил.

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.5. Центр тяжести

Определение положения центра тяжести сложной геометрической фигуры.

Цель:

- систематизировать знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебной литературой.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать литературу по учебнику параграф.23 стр .95-102.
2. Отобрать материал по определению центра тяжести сложной геометрической фигуры, научиться определять центр.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Почему силы притяжения к земле, действующие на точки тела, можно принять за систему параллельных сил?
2. Запишите формулы для определения положения центра тяжести неоднородных и однородных тел, формулы для определения положения центра тяжести плоских сечений.
3. Запишите формулы для определения положения центра тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, трапеции, круга.
4. Что называют статическим моментом площади?
5. Как определить координаты X,У составного сечения прокатных профи

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.6. Основные понятия кинематики.

О системах координат. О скоростях средней и истинной. О равномерном и не равномерном движении точки. Задача.

Цель:

- познакомить с понятиями кинематики, основными характеристиками движения, кинематическими графиками;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником и умением отбирать нужную информацию для самостоятельной работы.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф.1.26 стр .114,116
2. Отобрать информацию и выполнить конспект по теме.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что изучает кинематика?
2. Дайте определение основных понятий кинематики: траектории, расстояния, пути, времени, скорости, ускорения.
3. Чем различаются между собой путь и расстояние?
4. Как определяется скорость движения точки при естественном способе задания движения?
5. Запишите формулы для определения касательного, нормального и полного ускорения.

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика» - М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.7. Кинематика точки

Определение параметров движения твёрдого тела.

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать стр.126-130,121,116.
2. Отобрать информацию по определению параметров движения твердого тела.
3. Составить план решения задач первого и второго типа.
4. Разобрать решение задач по образцу (смотри стр. учебника)

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Дайте определение основных понятий кинематики: траектории, расстояния, пути, времени, скорости, ускорения.
2. Что называется законом или уравнением движения точки по данной траектории?
3. Что называется скоростью равномерного движения? Что она характеризует?
4. Что называется средней скоростью и скоростью в данный момент переменного движения? Как они определяются при задании движения точки естественным способом?
5. Какое ускорение называется касательным и как определяют его значение и направление.
6. Каким ускорением обладает точка, если она движется по окружности равномерно?
7. Каким ускорением обладает точка, если она движется по окружности с переменной точкой?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.9. Основные понятия и аксиомы динамики

Различие между массой тела и силой тяжести; о двух основных задачах динамики.

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф 1.42 стр.168-172
2. Отобрать информацию для составления конспекта по заданной теме..
3. Составить конспект по заданной теме.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что называется массой материальной точки?
2. Какова зависимость между силой тяжести тела и его массой?
4. Сформулируйте две первые аксиомы динамики, две основные задачи динамики.
5. Как формулируются третья и четвертая аксиомы динамики?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1. 10. Трение. Работа и мощность

Рассчитать работу и мощность по формулам (с учётом сил инерции и силы трения)

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;

- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать стр.175-192.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана решения задач по заданной теме.
3. Составить план решения задач по заданной теме.
4. Решить предложенные задачи по развернутому плану(письменно).

Задачи:

1. Тело массой 40 кг может перемещаться вдоль вертикально направленного бруска под действием силы F , постоянно направленной под углом 18 градусов к вертикали. Тело равномерно поднимается на высоту 4 м. Определить работу силы F и коэффициент полезного действия, если коэффициент трения при скольжении тела вдоль бруска 0,2.
2. Каток массой 100кг, диаметром 1м вкатывается равномерно по наклонной плоскости на горизонтальную платформу высотой 2м силой F , действующей параллельно наклонной плоскости и приложенной к тросу, охватывающему каток. Определить работу силы F , если угол подъема 30 градусов, коэффициент трения качения 0,3 см.
3. Определить требуемую мощность мотора лебедки для подъема груза весом 3кН на высоту 10м за 2,5с. КПД механизма лебедки 0,75.
4. Судно движется со скоростью 56 км/ч. Двигатель развивает мощность 1200 кВт. Определить силу сопротивления воды движению судна. КПД машины 0,4.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Запишите формулы для расчета работы при поступательном и вращательном движениях.
2. Запишите формулы для расчета мощности при поступательном и вращательном движениях.

3. Что называется коэффициентом полезного действия, от чего зависит его величина?
4. Как рассчитать мощность с учетом потерь на трение и силы инерции?
5. Как изменится вращающий момент, если при постоянной мощности угловая скорость уменьшится в 5 раз? Увеличится в 2 раза?
6. Известно, что сила сопротивления воды движению теплохода пропорциональна квадрату его скорости. Объясните, почему при необходимости увеличить скорость теплохода в 2 раза, его дизели должны увеличить мощность в 8 раз.

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 1.14. Теоремы динамики

Решение задач с использованием общих теорем динамики

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать стр.195-196.
2. Отобрать информацию для решения задач на расчет работы и мощности.
3. Решить предложенные задачи.
4. Подобрать и решить подобные задачи на заданную тему (письменно).

Задачи:

1. Вагонетка массой 500кг катится равномерно по горизонтальным рельсам и проходит расстояние 2м.Чему равна работа силы тяжести?
2. Шарик силой тяжести 5Н, катящийся с некоторой скоростью, по инерции прокатился вверх по наклонной плоскости с углом наклона 30 градусов на длину 2м.Чему равна работа силы тяжести?
3. Шофер автомобиля, движущегося со скоростью 60 км/ч, включил двигатель и начал торможение. Через сколько времени автомобиль остановится, если сила торможения составляет 0,8 от силы тяжести автомобиля?

4. По условию предыдущего вопроса определить длину тормозного пути автомобиля?
5. Тело массой 10 кг поднято на высоту 6м. Определить потенциальную энергию тела и работу, которую совершит тело при падении с этой высоты.
6. Тело массой 9,2 кг двигалось из состояния покоя 3с с ускорением 4 м/с под действием силы F. Определить запас кинетической энергии, накопленной телом.
7. Под действием вращающего момента 200 Нм колесо вращается равноускоренно из состояния покоя и за 4с его скорость достигла 320 об/мин. Определить момент инерции колеса.
8. Чему равна работа сил, приложенных к прямолинейно движущемуся телу, если его скорость увеличилась с 15 м/с до 25 м/с. Масса тела 1000 кг.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Указать зависимости для определения мощности при поступательном и вращательном движениях.
2. Дать определение КПД. Указать зависимости, привести формулы.
3. Записать основные уравнения динамики при поступательном и вращательном движении твердого тела.
4. Как рассчитать мощность с учетом потерь на трение и сил инерции?
5. Как определить параметры движения с помощью теорем динамики?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

РАЗДЕЛ 2. Сопротивление материалов.

Тема 2.1. Основные положения и задачи сопротивления материалов.

Решение задач: определение силового фактора методом сечения

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф 2.4 стр.221-224.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана решения задач по заданной теме.
3. Составить план решения задач.
4. Решить предложенные задачи по развернутому плану(письменно).
5. Составьте и решите подобные задачи самостоятельно.

Задачи:

1. На брус действуют последовательно (слева направо) $m_1 = -102 \text{ кНм}$, $m_2 = 82 \text{ кНм}$, $m_0 = ? \text{ кНм}$, $m_3 = -40 \text{ кНм}$, $m_4 = -16 \text{ кНм}$. Определить внутренний силовой фактор и вид нагружения в сечении 1-1, расположенном между m_2 и m_0 .
2. Брус нагружен приложенными в неких точках силами (действуют продольно слева направо) $F_1 = -28 \text{ кН}$, $F_2 = 12 \text{ кН}$, $F_3 = -26 \text{ кН}$, $F_4 = 10 \text{ кН}$, с помощью метода сечений определите величину внутреннего фактора и вид нагружения в сечении 1-1, расположенного между F_2 и F_3 .

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. В чем сущность метода сечений?
2. Охарактеризуйте внутренние силовые факторы (внутренние силы и моменты), которые могут возникнуть в поперечном сечении бруса.
3. Как называется способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям?
4. Какую деформацию детали вызывает каждый из внутренних силовых факторов?
5. Запишите систему уравнений, используемую при определении внутренних силовых факторов в сечении.
6. Какие напряжения возникают в поперечном сечении при действии продольных сил? При действии поперечных сил?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М «Высшая школа» 2014.

Тема 2.2. Растяжение и сжатие

1. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении и сжатии, определение перемещений. (1 задача)

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать стр.221-224,227-237, 241-243.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана решения задач по заданной теме.
3. Составить план решения задач .
4. Решить предложенные задачи по развернутому плану(письменно).
5. Подобрать подобные задачи и решить их.

Задачи:

1. Трехступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зашпелен с левой стороны и нагружен приложенными во второй и третьей ступени продольными силами (слева направо) $F_1 = - 80$ кН, $F_2 = 100$ кН. Пренебрегая весом бруса, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Определить абсолютное удлинение бруса.
2. Трехступенчатый брус с площадями поперечных сечений ступеней $A_1 = 16$ мм², $A_2 = 10$ мм², $A_3 = 20$ мм² нагружен силой $F = 0,8$ кН, брус зашпелен в вертикальном положении. Определить нормальные напряжения в поперечных сечениях и построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Определить полное удлинение бруса, если длины ступеней бруса $L_1 = L_2 = L_3 = 200$ мм, $E = 2 \times 10^5$ Мпа.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Какие внутренние силовые факторы возникают в сечении бруса при растяжении и сжатии?
2. Как распределяются по сечению силы упругости при растяжении и сжатии.
3. Запишите формулу для расчета нормальных напряжений при растяжении и сжатии.
4. Как назначаются знаки продольной силы и нормальных напряжений?
5. Как изменится величина напряжения, если площадь поперечного сечения возрастет в 4 раза?
6. Сформулируйте закон Гука в современной форме при растяжении и сжатии.

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 2.3. Практические расчёты на срез и смятие. Решение задач на срез и смятие

Практические расчеты на срез и смятие

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать стр.248-249.
2. Отобрать информацию для составления развернутого плана решения задач по предложенной теме.
3. Составить план решения задач.
4. Решить предложенные задачи по развернутому плану(письменно).
5. Подобрать и решить подобные задачи.

Задачи:

1. Определить потребное количество заклепок для передачи внешней нагрузки 120 кН. Заклепки расположить в один ряд. Проверить прочность соединяемых листов. Принимаем: диаметр заклепок 16мм, допускаемое напряжение смятия 300 МПа, допускаемое напряжение сдвига 100 МПа, допускаемое напряжение 160 МПа.

2. Проверить прочность заклепочного соединения на срез и смятие. Нагрузка на соединение 60 кН, допускаемое напряжение смятия 240 Мпа, допускаемое напряжение сдвига 100 Мпа.
3. Проверить прочность сварного соединения угловыми швами с накладкой. Действующая нагрузка 60 кН, допускаемое напряжение металла шва на сдвиг 80 Мпа.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Какие внутренние силовые факторы возникают при сдвиге и смятии?
2. Запишите закон Гука при сдвиге.
3. Укажите формулы и единицы измерения для определения напряжений сдвига и смятия, модуля упругости.
4. Запишите условия прочности на сдвиг и смятие.
5. Какой физический смысл у модуля упругости?
6. Чем отличается расчет на прочность при сдвиге односрезной заклепки от двухсрезной?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

Тема 2.4. Кручение и изгиб.

Изучение материала о деформациях при кручении. Составление конспекта Выбор рациональных сечений при кручении.

Выбор рациональных сечений при кручении. Рациональное расположение колес на валу.

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать стр.252,259-262,335.
2. Отобрать информацию для составления конспекта по предложенной теме.
3. Составить конспект.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Как называется напряженное состояние, возникающее при кручении круглого бруса (вала)?
2. Напишите закон Гука при сдвиге.
3. Какая связь между углом закручивания и углом сдвига?
4. Как распределяется касательное напряжение при кручении?
5. Чему равно напряжение в центре круглого поперечного сечения?
6. Напишите формулу для расчета напряжения на поверхности вала при кручении. Как изменится напряжение, если диаметр вала увеличится в два раза?
7. Почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение?

Рекомендуемая литература.

1. А. И. Аркуша «Техническая механика», М « Высшая школа» 2014.

РАЗДЕЛ 3. Детали и механизмы машин.

Тема 3.1 Общие сведения о передачах.

- 1.Кинематические и силовые отношения в передаточных механизмах.**
- 2. Формулы для расчёта передаточного соотношения и коэффициента полезного действия многоступенчатой передачи.**

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;

- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф 10.7 стр.165, 10.11 стр.176, 10.14 стр. 198.
2. Отобрать информацию для составления развернутого конспекта по заданной теме.
3. Составить конспект и привести примеры использования формул для расчета.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Каковы основные характеристики ,необходимые для выполнения проектного расчета любой передачи?
2. Каковы дополнительные характеристики, необходимые для проектного расчета любой передачи?
3. Что такое передаточное отношение и передаточное число?
4. Какие параметры и как зависят от типа передачи?
5. Что называют редуцированием и как это понятие связано с редуктором?

Рекомендуемая литература.

1. Д.М. Решетов «Детали машин», М.: «Машиностроение» 2013.

Тема 3.4. Зубчатые и цепные передачи.

Основы зубчатого зацепления. Зацепление эвольвентных колес. Геометрия зацепления и основные элементы зацепления зубчатого колеса. Составление конспекта.

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф 10.14 стр.198, 11.2 стр.229-232, 11.5 стр.236.
2. Отобрать информацию для составления развернутого конспекта по заданной теме.
3. Составить конспект.

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Определение, классификация, достоинства и недостатки червячной передачи.
2. Перечислите основные геометрические размеры червяка.
3. Как найти расчетный осевой модуль червяка?
4. Для чего выполняют корригирование червячных передач?
5. Перечислите основные геометрические размеры венца червячного колеса.
6. Какие силы участвуют в зацеплении червячной пары?
7. Какие виды разрушения зубьев червячных колес вы знаете?

Рекомендуемая литература.

1. Д.М. Решетов «Детали машин», М.: «Машиностроение» 2013.

Тема 3.5. Общие сведения о редукторах.

Кинематический расчет многоступенчатого привода

Геометрические параметры червячных передач. Причины их разрушений.

Составление конспекта.

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф 10.1,10.2 стр.150, 10.3 стр.154.

2. Отобрать информацию для составления развернутого плана кинематического расчета многоступенчатого привода.
3. Составить план расчета.
4. Привести пример расчета по развернутому плану (письменно).

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. Что называется многоступенчатым приводом?
2. В чем заключается кинематический расчет многоступенчатого привода?
3. Что называют редуктором? Приведите классификацию редукторов.
4. Какие достоинства и недостатки у двухступенчатых редукторов с последовательным расположением ступеней?
5. Какие формулы применяют для расчета многоступенчатого привода?

Рекомендуемая литература.

1. Д.М. Решетов «Детали машин», М.: «Машиностроение» 2013.

Тема 3.7. Валы и оси. Муфты. Подшипники.

- 1. Провести проектировочный и проверочный расчёты валов и осей.**
- 2. Проверка долговечности подшипников. Решение практической задачи.**

Цель:

- закрепить и обобщить знания по теме;
- способствовать формированию навыков самостоятельной работы с учебником.

Оснащение:

- рекомендуемая литература; данные методические указания.

Задание:

1. Прочитать параграф 21.1 стрю417,21.1 стр.437,18.1,18.5 стр.372,384.
2. Отобрать информацию для составления развернутого конспекта по предложенной теме.
3. Составить конспект.
4. Привести пример расчета валов и осей по развернутому плану (письменно).

Курсанты (студенты) должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля.

1. В чем заключается проектировочный расчет валов и осей?
2. Какие параметры проверяет проверочный расчет валов и осей?
3. Рассказать о разновидностях валов и осей, об их предназначении.
4. Конструктивные элементы валов и осей их материалы, особенности.
5. Каковы критерии работоспособности валов и осей?
6. Привести определение, классификацию, достоинства и недостатки, область применения подшипников.
7. Проанализировать виды разрушения подшипников.
8. Когда и как выполняют условный, проверочный и ориентировочный расчет подшипников? В чем он заключается?

Рекомендуемая литература.

1. Д.М. Решетов «Детали машин», М.: «Машиностроение» 2013.