



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Методическое пособие для выполнения практических занятий по специальности

35.02.11 Промышленное рыболовство

МО–35 02 11-ОП.02.ПЗ

РАЗРАБОТЧИК	Учебно-методический центр
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Феоктистов В.В.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.2/21

Содержание

Введение	3
Перечень практических занятий	7
Практическое занятие № 1 Определение величины равнодействующей плоской системы сходящихся сил.....	8
Практическое занятие № 2 Определение реакций балочных опор	9
Практическое занятие № 3 Определение центра тяжести плоских сечений, составленных из простых фигур	11
Практическое занятие № 4 Применение метода кинетостатики при решении задач динамики.....	12
Практическое занятие № 5 Расчет на прочность ступенчатого бруса. Определение размеров поперечного сечения	14
Практическое занятие № 6 Построение эпюр крутящих моментов. Расчет валов на прочность и жесткость при кручении	15
Практическое занятие №7 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	16
Практическое занятие № 8 Определение кинематических параметров валов многоступенчатой передачи.....	18
Практическое занятие № 9 Чтение и составление кинематических схем редукторов. Кинематический расчет редукторов	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	21

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.3/21

Введение

Методические указания предназначены для преподавателей и направлены на обеспечение высокого уровня организации и проведения практических занятий.

Методические указания по проведению практических занятий составлены в соответствии со следующими нормативными документами:

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (с доп. и изм.), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ 14.06.2013 г. № 464;
- Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования по специальности;
- Учебный план по специальности, в котором определены последовательность изучения дисциплин, а также распределение учебного времени и форм контроля по семестрам;
- рабочая программа учебной дисциплины (профессионального модуля).

Рабочей программой учебной дисциплины предусмотрено проведение практических занятий.

Преподаватель перед проведением практических занятий обязан ознакомиться с данными методическими указаниями.

Целью проведения практических занятий является организация управляемой познавательной деятельности обучающихся в условиях, приближенных к реальным практическим условиям.

Задачи преподавателя при организации практических занятий, способствующие достижению дидактической цели:

- закрепление и расширение знаний обучающихся при решении конкретных практических задач;
- формирование у обучающихся потребности в поиске информации, необходимой для эффективного решения профессиональных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности обучающихся;
- выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных данных;

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.4/21

- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Обязанности преподаватели при проведении практического занятия:

- перед проведением практических занятий преподаватель обязан ознакомить обучающихся с техникой безопасности и осветить предполагаемые риски;
- преподаватель обязан ознакомить обучающихся с тренажером и его оборудованием до начала практических занятий и оценить знания;
- преподаватель обязан провести достаточный инструктаж и обозначить внешнюю и внутреннюю мотивацию для достижения целей подготовки в соответствии с уровнем компетентности обучающихся на занятии;
- преподаватель обязан обеспечить в ходе занятия эффективное наблюдение за деятельностью обучающихся, сопровождение речевым контактом, а также индивидуальную оценку их компетенций;
- преподаватель обязан изучить требования к результатам освоения дисциплины («уметь», «знать»).

Проведение практических занятий должно способствовать формированию у обучающихся профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Управлять рыбопромысловыми лебедками различных систем.

ПК 2.3. Осуществлять техническое обслуживание орудий добычи (вылова) водных биологических ресурсов, промысловых машин, механизмов, устройств и приборов контроля орудий лова.

Структура проведения практического занятия

1. Вводная часть:

- организационный момент;
- мотивация учебной деятельности;
- сообщение темы, постановка целей;
- актуализация знаний.

2. Основная часть:

- инструктаж по технике безопасности (при необходимости);
- выдача задания;
- определение алгоритма проведения эксперимента или другой практической деятельности;
- допуск к выполнению работы;
- осуществления эксперимента или другой практической деятельности;

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.5/21

- ознакомление со способами фиксации полученных результатов.

Самостоятельное выполнение практического задания обучающимися:

- определение путей решения поставленной задачи;
- выработка последовательности выполнения необходимых действий;
- проведение эксперимента (выполнение заданий, задач, упражнений);
- составление отчета;
- обобщение и систематизация полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.).

3. Заключительная часть:

- подведение итогов занятия: анализ хода выполнения и результатов работы обучающихся;
- выявление возможных ошибок и определение причин их возникновения;
- защита выполненной работы.

В ходе практического занятия, преподавателем непрерывно должно осуществляться педагогическое руководство обучающимися:

- четкая постановка познавательной задачи;
- инструктаж к работе (осмысление обучающимися сущности задания, последовательности его выполнения);
- проверка теоретической и практической готовности обучающихся к занятию;
- выделение возможных затруднений в процессе работы;
- установка на самоконтроль;
- наблюдение за действиями обучающихся, регулирование темпа работы, помощь (при необходимости), коррекция действий, проверка промежуточных результатов.

Формулировка задания должна быть однозначно понятна обучающемуся.

При организации проведения практических занятий необходимо использовать активные и интерактивные формы:

Активные формы:

творческие задания – это задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат большой или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов;

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.6/21

работа в малых группах – способ организации образовательного процесса, позволяющий всем обучающимся участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

дискуссия – действенный метод обсуждения изучаемого вопроса. Дискуссия предполагает коллективное обсуждение какой-либо спорной проблемы, во время которого познается истина.

Интерактивные формы предполагают взаимодействие между преподавателем и обучающимся в соответствии с индивидуализированным подходом (тренинги, кейс-стади, «дерево решений», «анализ казусов» и др.).

Тренинги – это процесс получения навыков и умений в какой-либо области посредством выполнения последовательных заданий, действий или игр, направленных на достижение наработки и развития требуемого навыка;

Кейс-стади – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций.

В ходе реализации практических работ преподаватель должен использовать наряду с традиционными инновационные технологии и методы обучения (технология развития критического мышления, «мозговой штурм», метод проектов, технология проблемного обучения, технология опережающего обучения, технология программированного обучения и др.).

Уровень освоения учебного материала по результатам практических работ соответствует «2» или «3», в зависимости от содержания работы.

2 уровень *репродуктивный* – регулятивная или процессуальная деятельность, связанная с выполнением заданий на процесс или решение задач;

3 уровень *продуктивный* – аналитическая или творческая деятельность, связанная с выполнением задания повышенного уровня, например, творческая практическая работа над проектом.

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.7/21

Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
1	Определение величины равнодействующей плоской системы сходящихся сил	2
2	Определение реакций балочных опор (задачи 1,2)	2
3	Определение центра тяжести плоских сечений, составленных из простых фигур	2
4	Применение метода кинетостатики при решении задач динамики	2
5	Расчет на прочность ступенчатого бруса. Определение размеров поперечного сечения	2
6	Построение эпюр крутящих моментов. Расчет валов на прочность и жесткость при кручении	2
7	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	2
8	Определение кинематических параметров валов многоступенчатой передачи задача	2
ИТОГО		16

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.8/21

Практическое занятие № 1 Определение величины равнодействующей плоской системы сходящихся сил

Цель занятия:

1. Научиться находить равнодействующую сходящихся сил путем сложения векторов.
2. Научиться применять изученные формулы и правила для нахождения равнодействующей системы сил.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Исходные материалы и данные:

Практическое занятие проводится по вариантам задания.

Содержание и порядок выполнения работы:

Определить величину равнодействующей системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами и сравнить полученные результаты.

Аналитическое определение равнодействующей:

1. Выбрать систему координат X и Y.
2. Показать на чертеже силы и углы между вектором каждой силы и координатными осями (согласно варианту задания).
3. Определить сумму проекций сил на оси X и Y по формулам

$$\sum F_{ix} = F_{x1} + F_{x2} + F_{x3} + \dots + F_{xn}$$

$$\sum F_{iy} = F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} + \dots + F_{yn}$$

4. Определить величину равнодействующей по формуле

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

5. Определить направление равнодействующей по формулам

$$\cos(F, x) = \frac{F_x}{F} \quad \cos(F, y) = \frac{F_y}{F}$$

Графическое определение равнодействующей:

Равнодействующая системы сил равна геометрической сумме этих сил

$$R = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n = \sum F$$

6. В выбранном масштабе построить силовой многоугольник.

Вектор, направленный из начала первой силы к концу последней силы, является равнодействующей данной системы сходящихся сил как по модулю, так и по направлению.

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.9/21

7. Сравнить результаты решения задачи аналитическим и геометрическим способами. Результаты расчётов не должны отличаться более чем на **5%**.

$$(F_{\Sigma \text{ан}} - F_{\Sigma \text{гр}}) / F_{\Sigma \text{гр}} * 100\% \leq 5\% .$$

Вывод о проделанной работе:

Проводится сравнение и анализ решенной задачи.

Использованные источники: [1], [2], [3], [4], [5].плакаты 1.3, 1.4 (А).

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Вариант задания, данные, рисунок, условие задания

Цель работы

Отчет о выполнении каждого пункта, указанного в разделе «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованных источников

Выводы и предложения

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Плоская система сходящихся сил.
2. Проекции сил.
3. Равнодействующая. Аналитический и геометрический метод определения.
4. Условие и уравнения равновесия.
5. Связи и силы реакций связей.

Практическое занятие № 2 Определение реакций балочных опор

Цель занятия:

Формирование навыков определения опорных реакций балок на примерах решения задач, воспитания осознанного интереса к познанию новых сведений по дисциплине.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Исходные материалы и данные:

Практическое занятие проводится по вариантам задания.

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.10/21

Содержание и порядок выполнения работы:

На уроке рассмотреть решение следующих задач:

Задача 1. Определить силы реакций жесткой заделки балки, нагруженной сосредоточенными силами и парой сил (моментом).

Задача 2. Определить опорные реакции балки на шарнирных опорах, нагруженной сосредоточенными силами и парой сил (моментом).

Алгоритм решения задачи:

1. Изобразить балку вместе с действующими нагрузками.
2. Выбрать направление координатных осей, совместив ось x с балкой, а ось y направив перпендикулярно оси x .
4. Освободиться от связей, показать возможное направление сил реакций.
5. Составить расчетную схему сил.

Произвести необходимые преобразования заданных активных сил: силу, наклоненную к оси балки под углом α , заменить двумя взаимно перпендикулярными составляющими, а равномерно распределенную нагрузку (при наличии) – ее равнодействующей, приложенной в середине участка распределения нагрузки.

6. Составить уравнения равновесия статики.
7. Решить уравнения равновесия.
8. Выполнить проверку решения задачи (определения опорных реакций).
9. Записать ответ.

Использованные источники: [1], [2], [3], [4], [5].

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Вариант задания

Отчет о выполнении всех пунктов из раздела «Содержание и порядок выполнения работы»

Выводы о проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Проекция сил на оси.
2. Момент силы относительно точки.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.11/21

3. Уравнения равновесия плоской системы произвольно-расположенных сил.
4. Уравнение равновесия плоской системы параллельных сил.

Практическое занятие № 3 Определение центра тяжести плоских сечений, составленных из простых фигур

Цель занятия:

Приобретение навыков определения координат центра тяжести фигуры на практике, развитие математических навыков расчета, воспитание потребности в получении результатов учебного труда.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Исходные материалы и данные:

1. Модель плоской фигуры.
2. Транспортир.
3. Линейка.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Выдача заданий: модели плоских фигур на подгруппу в 2 – 3 курсанта (учащегося).
 2. Расположить фигуру на чистой странице тетради, обвести по контуру, указать необходимые размеры на рисунке(в мм).
 3. Разбить фигуру на простые (прямоугольник, треугольник, квадрат, окружность, полуокружность).
 4. Выбрать оси координат ox и oy (общие для целой фигуры).
 5. Показать на чертеже центр тяжести каждой получившейся простой фигуры и его координаты.
 6. Для каждой из полученных простых фигур вычислить площадь $A_1, A_2 \dots A_n$.
Подсчитать координаты центра тяжести всей фигуры по формулам:
- $$X_c = \frac{\sum A_i x_i}{\sum A_i}; \quad Y_c = \frac{\sum A_i y_i}{\sum A_i};$$
- Примечание:* площади вырезанной фигуры приписываем знак «минус».
7. По найденным значениям координат центра тяжести фигуры определить его положение на чертеже.
 8. Записать ответ.

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.12/21

9. Проверить решение задачи, применив оси координат для каждой фигуры в отдельности

10. Выводы и предложения о проделанной работе.

Использованные источники: [1], [2], [3], [4], [5].

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Исходные материалы – модели плоских фигур

Отчет о выполнении каждого пункта раздела «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованной литературы

Выводы и предложения

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Сила тяжести, вес.
2. Центр тяжести тела.
3. Расчетные формулы для определения координат центра тяжести.
4. Координаты центров тяжести простых геометрических фигур.

Практическое занятие № 4 Применение метода кинетостатики при решении задач динамики

Цель работы:

1. Закрепить и углубить теоретические знания при решении задач динамики.
2. Научиться применять принцип Даламбера при решении задач динамики.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Вид самостоятельной работы:

Решить задачу по заданному варианту (таблица – 1, схема 1, схема 2).

Задача: Груз массой m , двигаясь по наклонной плоскости под действием силы $F_{\text{дв}}$, проходит путь S за время t . Считая движение груза равноускоренным с начальной скоростью $V_0 = 0$ м/с, определить величину силы F , если коэффициент трения равен f .

Таблица – 1

Номер варианта	Исходные данные					
	Номер схемы	m , кг	S , м	α , град	f	t , сек
1	1	20	10	30	0,25	1,5
2	2	30	15	60	0,35	2,5
3	1	25	12	45	0,30	2,0
4	2	35	18	30	0,40	3,0
5	1	40	20	60	0,35	2,5
6	2	45	20	45	0,30	2,0
7	1	50	18	30	0,25	1,5
8	2	55	15	60	0,20	2,5
9	1	60	12	45	0,30	2,0
10	2	65	10	30	0,35	2,0

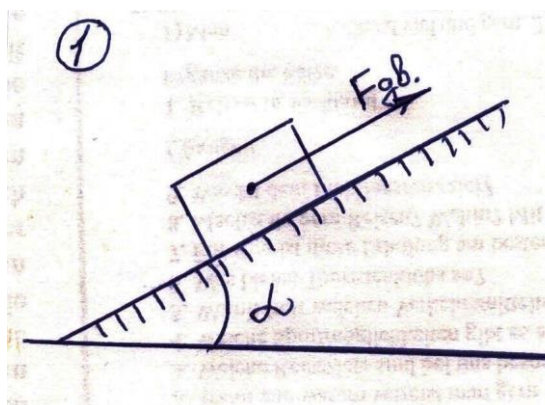


Схема 1

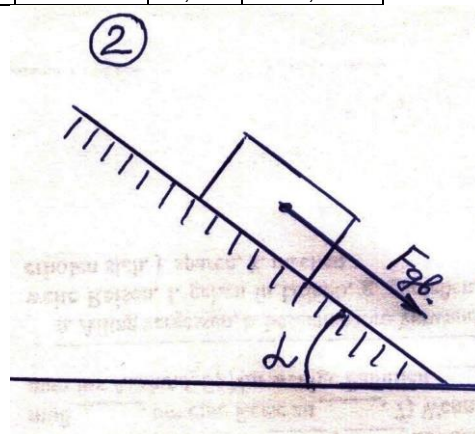


Схема 2

Последовательность решения типовой задачи:

1. Выделить точку, движение которой рассматривается в данной задаче.
2. Выяснить, какие активные силы действуют на точку и изобразить их на рисунке.
3. Освободить точку от связей, заменив их реакциями.
4. К образовавшейся системе сил добавить силу инерции.
5. Выбрать расположение осей координат и составить уравнения проекций всех сил на эти оси и решить их.

Виды контроля:

1. Проверка выполнения задания своего варианта.
2. Обсуждение и анализ ошибок при решении и оформлении РГР.
3. Работа по исправлению ошибок при выполнении работы по данной теме

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.14/21

Практическое занятие № 5 Расчет на прочность ступенчатого бруса. Определение размеров поперечного сечения

Цель занятия:

Определить размеры поперечного сечения бруса. Проверить брус на прочность.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Содержание и порядок выполнения работы:

При решении задачи пользуемся следующими правилами:

1. Продольная сила равна алгебраической сумме внешних сил, расположенных с одной стороны от рассматриваемого сечения.
2. Изменение продольной силы (скачок на эпюре) равно по величине и направлению силе.
3. Строим эпюру поперечных сил.
4. Строим эпюру нормальных напряжений .
5. Определить размеры поперечных сечений бруса для каждого участка нагружения.
6. Проверить прочность бруса на каждом участке и указать, насколько (в процентах) брус недогружен или перегружен по участкам. Принять $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.
7. Сделать общий вывод по наиболее нагруженному участку.

Выводы и предложения

Содержание отчета:

1. Наименования практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсантов и преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит условие прочности?
2. Что обозначает коэффициент Пуассона?
3. Как называется выражение $A \cdot E$?

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.15/21

Практическое занятие № 6 Построение эпюр крутящих моментов. Расчет валов на прочность и жесткость при кручении

Цель занятия:

Исследование внутренних силовых факторов при кручении. Формирование навыков и умений обобщения, анализа и систематизирования полученных знаний.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Исходные материалы:

1. Варианты заданий.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Вычислить момент внешних пар сил (крутящих моментов), передаваемых от шкивов на вал.
 2. Изобразить схему вала с указанием направления крутящих моментов.
 3. Разбить схему на участки (пользуясь методом сечений).
 4. Вычислить крутящие моменты на каждом из участков и построить эпюры крутящих моментов.
 5. Определить максимальный крутящий момент $M_{\kappa \max}$
 6. Подобрать необходимый диаметр вала, исходя из условия прочности
- $$\tau_{\kappa} = \frac{M_{\kappa \max}}{W_p} \longrightarrow W_p = 0,2d^3 \longrightarrow d = \sqrt[3]{\frac{M_{\kappa \max}}{0,2[\tau]}}$$
7. Определить значение d по ГОСТ,
 8. Находим угол закручивания «φ» и сравниваем с допускаемым для данного материала

$$\varphi = \frac{M_{\max} \cdot \ell}{G \cdot J_p} \leq [\varphi]$$

Выводы и предложения

Содержание отчета:

1. Наименования практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсантов и преподавателя.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.16/21

Контрольные вопросы:

1. Какие внутренние силовые факторы возникают при кручении?
2. Что такое рациональное расположение колес на валу?
3. Как определяется знак крутящего момента?

Практическое занятие №7 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

Исходные материалы и данные:

Практическое занятие проводится по вариантам задания.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Используемые источники:[2], [3]

Содержание и порядок выполнения работы:

Решить задачу (по индивидуальному заданию):

Для двухопорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, провести проверку правильности построения эпюр.

Последовательность решения типовой задачи:

1. Составить схему по условию задачи.
2. Балку разбить на участки по сечениям.
3. Определить вид эпюры поперечных сил на каждом участке в зависимости от внешней нагрузки, вычислить поперечные силы в характерных сечениях и построить эпюру поперечных сил.
4. Определить вид эпюры изгибающих моментов на каждом участке в зависимости от внешней нагрузки, вычислить изгибающие моменты в характерных сечениях и построить эпюру изгибающих моментов.
5. Определить максимальное значение поперечной силы и изгибающего момента.

Методические указания:

Для закрепленной одним концом балки строить эпюры целесообразно со свободного конца.

Правила построения эпюр:

Для эпюры поперечных сил:

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.17/21

1. На участке, нагруженном равномерно распределенной нагрузкой, эпюра поперечных сил изображается прямой, наклоненной к оси балки.
2. На участке, свободном от равномерно распределенной нагрузки, эпюра сил изображается прямой, параллельной оси балки.
3. В сечении балки, где приложена сосредоточенная пара сил, поперечная сила не изменяет значения.
4. В сечении балки, где приложена сосредоточенная сила, значение поперечной силы меняется скачкообразно на значение, равное приложенной силе.
5. В концевом сечении балки поперечная сила численно равна сосредоточенной силе (активной или реактивной), приложенной в этом сечении.
6. Если в концевом сечении балки не приложена сосредоточенная сила, то поперечная сила в этом сечении равна нулю.

Для эпюры изгибающих моментов:

1. На участке, нагруженном равномерно распределенной нагрузкой, эпюра изгибающих моментов изображается квадратичной параболой. Выпуклость параболы направлена навстречу нагрузке.
2. На участке, свободном от равномерно распределенной нагрузки, эпюра моментов изображается прямой линией.
3. В сечении балки, где приложена сосредоточенная пара сил, изгибающий момент меняется скачкообразно на значение, равное моменту приложенной пары.
4. Изгибающий момент в концевом сечении балки равен нулю, если в нем не приложена сосредоточенная пара сил.
5. Если в концевом сечении балки приложена активная или реактивная пара сил, то изгибающий момент в этом сечении равен моменту приложенной пары.
6. На участке, где поперечная сила равна нулю, балка испытывает чистый изгиб, и эпюра изгибающих моментов изображается прямой, параллельной оси балки.
7. Изгибающий момент принимает экстремальное значение в сечении, где эпюра поперечных сил проходит через нуль. Меняя знаки с «+» на «-» или с «-» на «+».

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.18/21

Практическое занятие № 8 Определение кинематических параметров валов многоступенчатой передачи

Цель занятия:

Ознакомиться с конструкцией привода и назначением его деталей.
Определить кинематические параметры передач.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Исходные материалы и данные:

Практическое занятие проводится по вариантам задания (карточки с задачами).

Содержание и порядок выполнения работы:

Решить задачу на нахождение силовых и кинематических параметров привода (по индивидуальному заданию).

1. Вычертить заданную кинематическую схему привода.
2. Прочитать заданную кинематическую схему привода.
3. Дать характеристику привода и его отдельных передач (обозначить на схеме соответствующими символами).
3. Найти общий КПД привода по формуле

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_n$$

4. Вычислить частоту вращения ведущего вала двигателя n_1 , угловые скорости ведущих и ведомых валов привода (в рад/с).
5. Определить мощности на валах привода .
6. Найти вращающие моменты на валах привода .
7. Произвести проверку решения по формуле

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вх}(1)} \cdot \eta_{\text{общ}} \cdot U_{\text{общ}}$$

Использованные источники: [1], [2], [3], [4], [5].

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении каждого этапа раздела «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованной литературы

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.19/21

Выводы о проделанной работе

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Назначение передач вращательного движения по принципу действия и принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому.
2. Основные кинематические характеристики передач.
3. Основные кинематические характеристики валов.
4. Формула для перевода об/мин в рад/с.

Практическое занятие № 9 Чтение и составление кинематических схем редукторов. Кинематический расчет редукторов

Цель занятия:

Научиться составлять кинематические схемы редукторов по наглядному изображению, словесному описанию, читать готовые кинематические схемы.

ПК 1.1, ПК 2.3.

Исходные материалы и данные:

Модели редукторов, карточки с кинематическими схемами редукторов.

Содержание и порядок выполнения работы:

Решить задачи:

Задача 1. По модели редуктора составить кинематическую схему.

Назвать и подписать все кинематические параметры передач.

Задача 2. Прочитать по карточке кинематическую схему привода, дать определения передачам и валам, входящим в схему.

Задача 3. Дано описание привода. Составить кинематическую схему привода, назвать и подписать валы и их параметры.

1. Ознакомиться с действующими моделями редукторов.
2. Изучить конструкцию соответствующего редуктора и принцип действия его передач.
3. Составить кинематическую схему редуктора.
4. Прочитать карточку с кинематической схемой, объяснить принцип работы привода.

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.20/21

5.Записать выражение для нахождения передаточного отношения привода через угловые скорости

Использованные источники: [1], [2], [3], [4], [5].

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении каждого этапа раздела «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованной литературы

Даты и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Условно-графические обозначения передач.
2. С чего начинается чтение и составление кинематических схем?

МО-35 02 11-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С.21/21

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гебенкин В.З, Заднепровский Р.П Техническая механика, (Электронный ресурс) учебное пособие – ЮРАЙТ,2022
2. Олфинская В.П. «Детали машин. Краткий курс и тестовые задания», М., Форум – Инфра., 2020
3. Эрдеди А. А. Теория механизмов и детали машин (Электронный ресурс) учебное пособие. – М.: КноРус, 2020
4. Сопротивление материалов (с примерами решения задач), учебное пособие / Н.М. Атаров под редакцией Г.С. Варданян, А.А. Горшков, А.Н. Леонтьев. – М.: КноРус, 2020
5. Эрдеди А.А. Сопротивление материалов (Электронный ресурс) учебное пособие – М.: КноРус, 2019