

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаров Алексей Владимирович
Должность: И.о. директора технологического колледжа
Дата подписания: 17.01.2024 10:27:33
Уникальный программный ключ:
7f14295cc243663512787ff1135f9c1203eca75d

Приложение к ППССЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине «ОП.04 Техническая механика»

**специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)**

форма обучения: очная

Москва, 2022

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....	3
3 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	4

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи контроля

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения предметных результатов, уровня сформированности общих компетенций ОП 04 Техническая механика.

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Предметные результаты

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **знания**:

- классификацию и виды отказов оборудования;
- понятие, цель и функции технической диагностики;
- понятие, цель и виды технического обслуживания;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;
- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;
- изготовление структурных и механические элементы, необходимых для дополнительной конструкции

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **умения**:

- разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;
- обнаруживать неисправности мехатронных систем
- применять технологические процессы восстановления деталей
- синтезировать кинематическую модель мобильного робота;
- синтезировать математическую модель мобильного робота
- синтезировать динамическую модель мобильных роботов
- применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота

Профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

3. Контрольно-оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации

3.1 Задания для текущего контроля

Теоретическое занятие 1

Тема: Введение

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Назовите разделы технической механики. Что изучает каждый раздел?
2. Назовите задачи теоретической механики.
3. Дайте определение силы и системы сил.
4. Сформулируйте аксиомы статики.
5. Сформулируйте следствие из второй и третьей аксиом.
6. Дайте определение понятию - материальная точка.
7. Дайте определение понятию - абсолютно твердое тело.
8. Назовите единицы измерения силы в Международной системе (СИ).
9. Перечислите признаки, характеризующие силу.
10. Дайте определение понятию - система сил.
11. Приведите примеры сосредоточенных и распределенных сил.
12. Назовите уравнивающую силу.
13. Дайте определение внешней и внутренней силы.
14. Сформулируйте аксиому о равновесии двух сил.
15. Назовите виды связей.

Теоретическое занятие 2

Тема: Статика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы.

Вопросы:

1. Перечислите основные задачи разделов, изучаемые дисциплиной.
2. Перечислите и опишите основные понятия и аксиомы статики.
3. Дайте определение следующим понятиям несвободное тело, связи и реакции связей.
4. Опишите принцип освобожденности от связей.
5. Опишите частные случаи проекции силы на взаимно перпендикулярные оси.
6. Опишите аналитический способ определения величины и направления равнодействующей силы.
7. Опишите геометрический способ определения равнодействующей по правилу силового многоугольника.
8. Определить реакции стержней, удерживающих груз G . Массой стержней пренебречь (рисунок 1, таблица 7) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта

берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4).

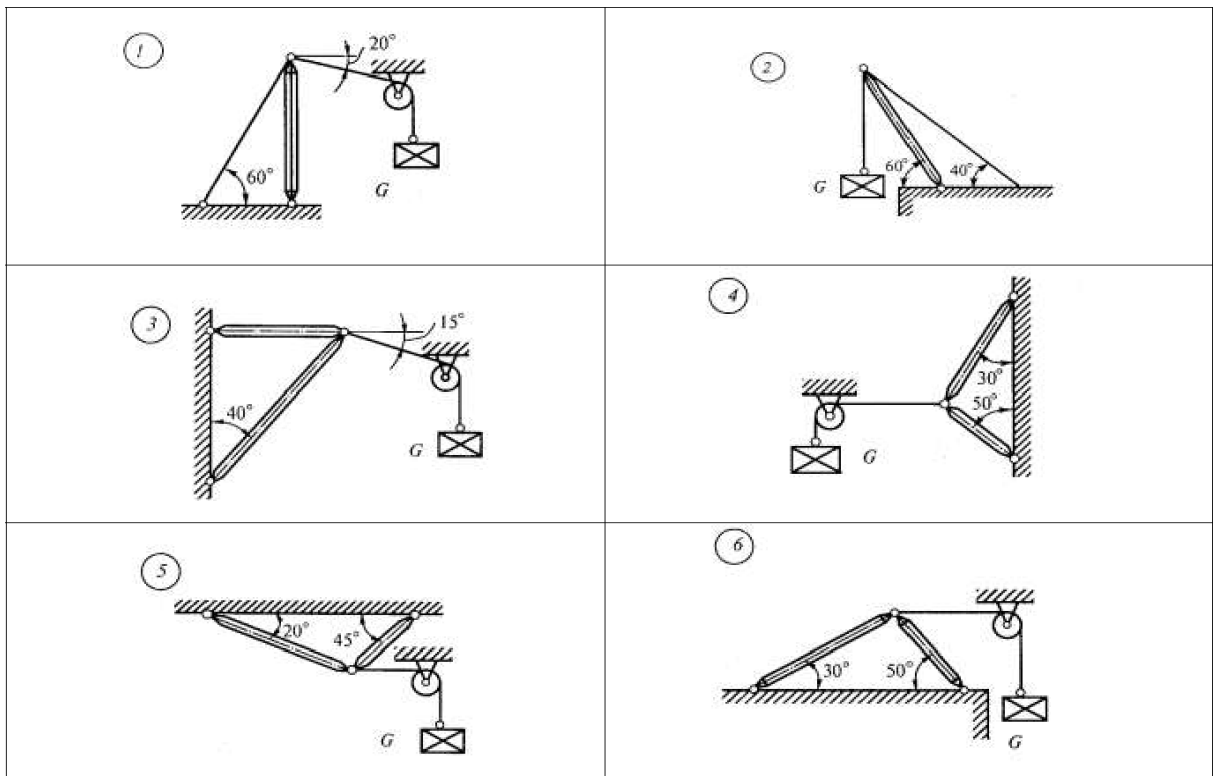


Таблица 7

№ задачи и № схемы	G, кН
1	0,4
2	0,6
3	0,5
4	0,4
5	0,8
6	0,3
7	0,2
8	0,8
9	1,2
10	0,9

Теоретическое занятие 3

Тема: Статика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Вопросы:

1. Дайте определение понятию - система сил.
2. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
3. Объясните, что такое равнодействующая и уравнивающая сила.
4. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
5. Поясните, что такое равнодействующая и уравнивающая сила.
6. Перечислите, какие системы сил называются статически эквивалентными.
7. Сформулируйте формулировку аксиомы равенства действия и противодействия.
8. Назовите связь, наложенную на твердое тело.
9. Дайте определение понятию - реакция связи.
10. Поясните, что называется силой реакции связи.
11. Сформулируйте принцип освобожденности от связей.
12. Расскажите, в чем заключаются аналитические условия равновесия системы сил на плоскости и в пространстве.
13. Опишите действие пары сил на тело. Момент пары сил.
14. Опишите правило знаков пар сил, сложение пар сил, условия равновесия пар сил.
15. Опишите момент сил относительно точки и оси и правила знаков моментов сил относительно точки и оси.
16. Дайте описание отличия момента пары сил от момента силы относительно точки.
17. Приведите силы к точке, не лежащей на линии действия силы.
18. Приведите плоской системы сил к данной точке.
19. Запишите уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.

Теоретическое занятие 4

Тема: Статика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачи.

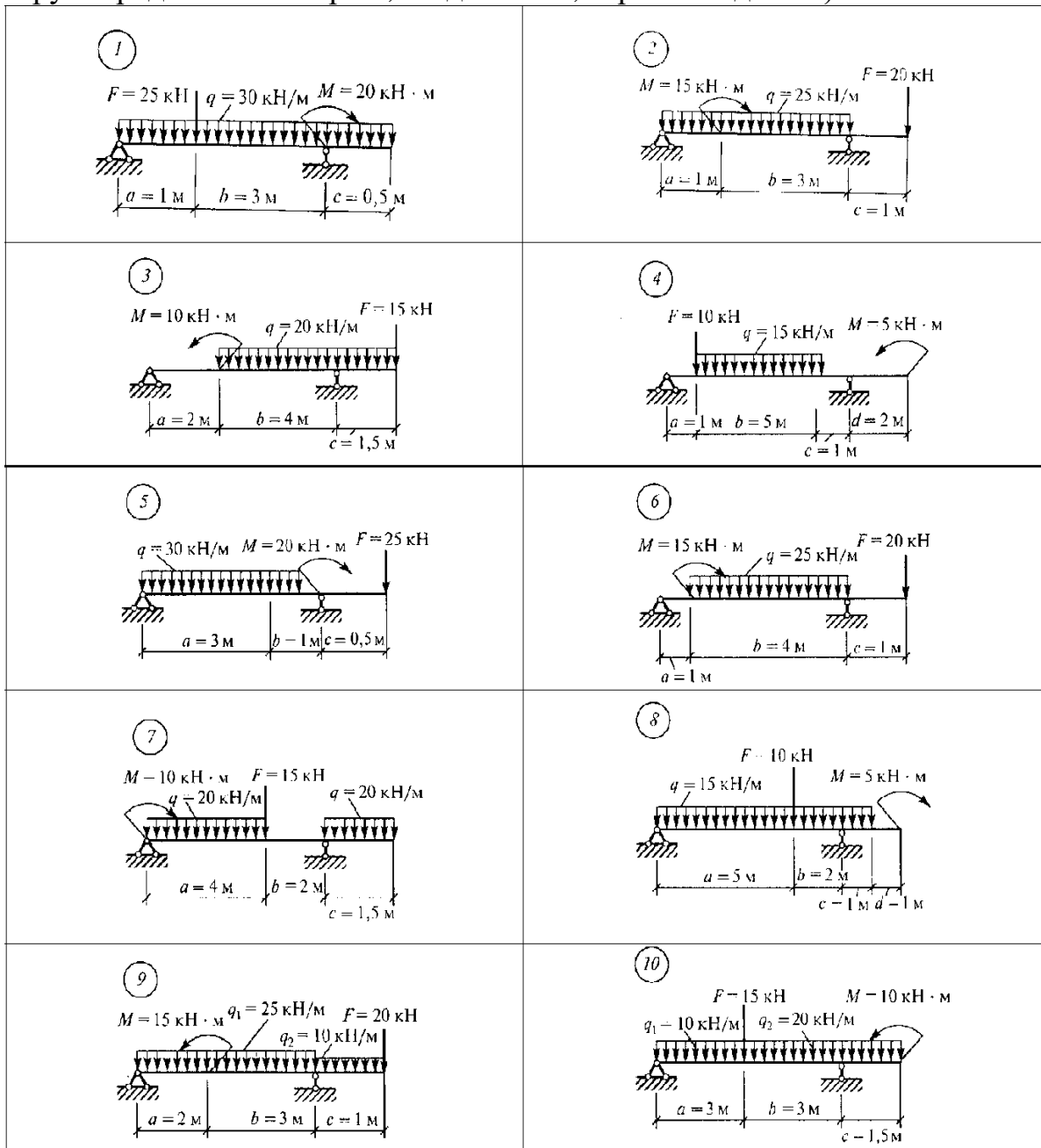
Вопросы:

1. Опишите действие пары сил на тело. Момент пары сил.
2. Опишите правило знаков пар сил, сложение пар сил, условия равновесия пар сил.
3. Опишите момент сил относительно точки и оси и правила знаков моментов сил относительно точки и оси.
4. Дайте описание отличия момента пары сил от момента силы относительно точки.
5. Приведите силы к точке, не лежащей на линии действия силы.
6. Приведите плоской системы сил к данной точке.

7. Запишите уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.

8. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур

9. Определить реакции опор двухопорной балки, нагруженной согласно схемы (рисунок 2) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по при-меру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)



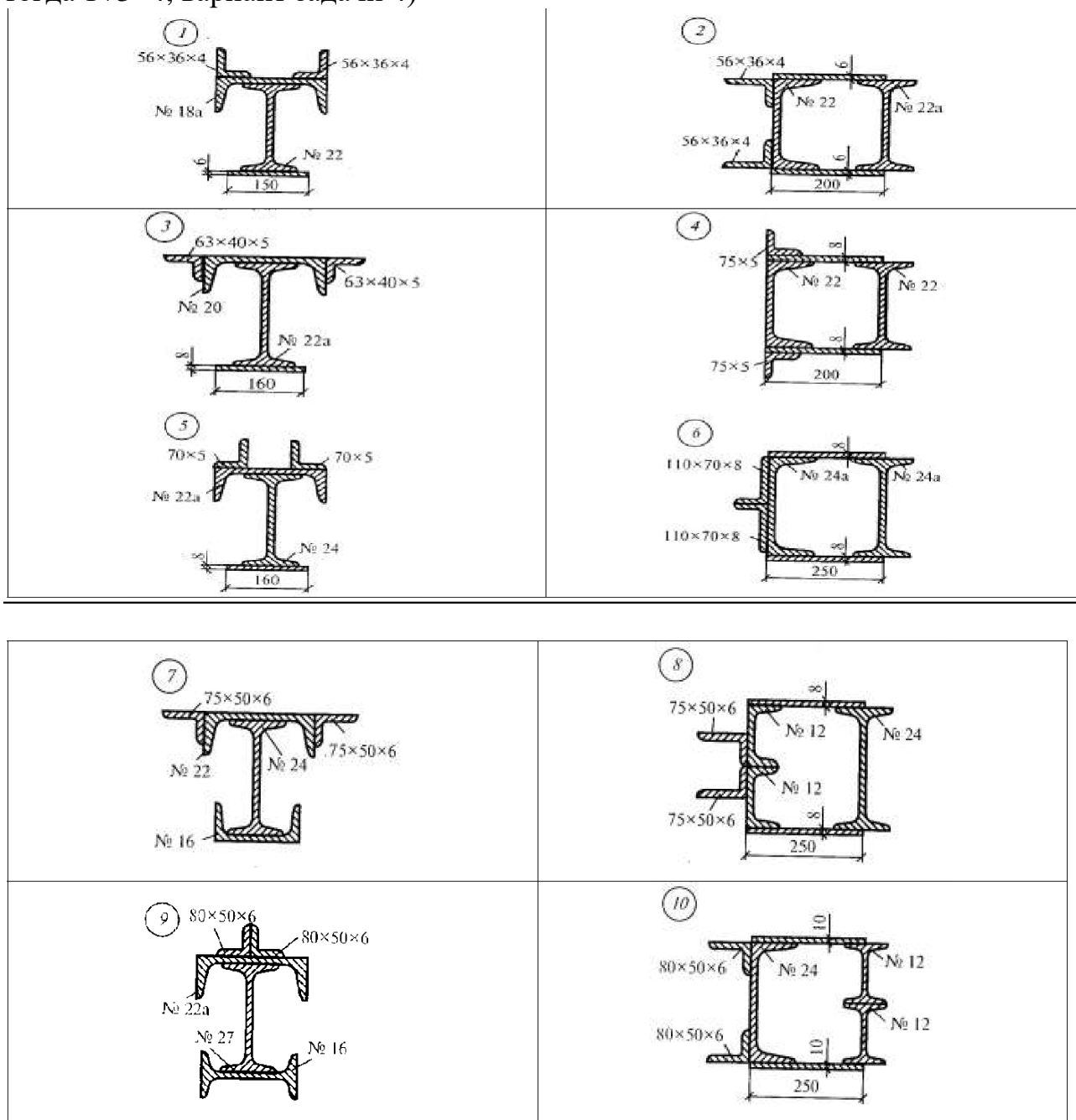
Теоретическое занятие 5

Тема: Статика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Определить координаты центра тяжести сечения сварной конструкции, являющейся частью рамы кузова локомотива (рисунок 3), (вариант берется в соответствии порядкового номера обучающегося, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)



Практическое занятие №1

Тема: Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: определить равнодействующую плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами. (Приложение 1)

Задача 1. Вычислить модуль и направление реакций опор балок для нескольких схем нагружения.

Задача 2. Определить реакции опор двухопорной балки.

Задача 3. Ответить на контрольные вопросы.

Вопросы:

1. Что называется моментом пары сил?
2. Что называется моментом силы относительно точки?
3. Опишите условие равновесия произвольной плоской системы сил

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика»

Практическое занятие №2

Тема: Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: 1. Определить величины реакций в опоре защемленной балки. Провести проверку правильности решения.

2. Определить величины реакции для балки с шарнирными опорами. Провести проверку правильности решения. (Приложение 1)

Задача 1. Определить реакции в защемленной балке.

Задача 2. Определить направление момента силы относительно точки, запишите уравнения момента силы относительно точки.

Задача 3. Ответить на контрольные вопросы.

Вопросы:

1. Какая система сил называется сходящейся?
2. Сформулируйте теорему о трех непараллельных силах.
3. Укажите способы решения задач на равновесие системы сходящихся сил.
4. Каково условие равновесия системы сходящихся сил?
5. Запишите уравнения равновесия системы сходящихся сил.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика»

Практическое занятие №3

Тема: Определение центра тяжести плоских фигур

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: 1. Определить координаты центра тяжести заданного сечения. 2. Определить координаты центра тяжести составного сечения (Приложение 1)

Задача 2. Определить координаты центров тяжести составных частей.

Вопросы:

1. Что такое центр тяжести твердого тела?
2. Как вычислить координаты центра тяжести?
3. Запишите формулы для определения координат центра тяжести однородных тел: объема, площади, линии.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие №4

Тема: Определение центра тяжести плоских фигур

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задача 1. Найденные значения площадей, а также координаты их центров тяжести представить в соответствующие формулы и вычислить координаты центра тяжести всей фигуры.

Задача 2. Сделать выводы по проделанной работе и ответить на контрольные вопросы:

Вопросы:

1. Укажите способы вычисления центра тяжести однородных тел.
2. Сформулируйте метод симметрии при решении задач.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика»

Задания по разделу 1 Статика

Время контроля: 10–20 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	Как должны располагаться силы, чтобы получилась плоская система сходящихся сил?	А Линии действия всех сил расположены в одной плоскости и пересекаются в одной точке В Линии действия всех сил расположены в разных плоскостях С Линии действия всех сил параллельны между собой
2.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить для равновесия плоской системы сил	А 2 уравнения В 1 уравнение С 3 уравнение
3.	Сколько неизвестных величин может быть при решении задач на эту тему?	А Не более 2-х величин В Не более 1-ой величины С Количество неизвестных значений не имеет
4.	Можно ли, построив Силовой многоугольник, определить, уравновешена или нет заданная система сходящихся сил?	А Можно В Нельзя С Построением силового многоугольника ответить на вопрос нельзя
5.	Сколько способов решения задач для плоской системы сходящихся сил существует?	А 3 способа В 2 способа С сколько угодно

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Ответы
-------	--------	--------

1.	К скольким величинам в общем случае приводится плоская система произвольно расположенных сил?	А К двум величинам В К трем величинам С К скольким угодно
2.	Будет ли изменяться момент силы относительно произвольной точки, если, не меняя направления, переносить силу, вдоль линии ее действия	А Момент изменится В Момент не изменится С Изменится знак момента
3.	Сколько видов балочных опор существует?	А Два вида опор В Три вида опор С Сколько угодно
4.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить в общем случае для плоской системы произвольно расположенных сил?	А Два уравнения В Три уравнения С Сколько угодно
5.	Какую точку принимают за центр моментов при определении реакций опор?	А Точку, в которой приложены максимальное количество неизвестных величин В Точку, в которой приложены минимальное количество неизвестных величин С Точку, в которой не приложены неизвестные величины

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	Можно ли считать силу тяжести тела равнодействующей системы параллельных сил?	А Можно считать В Так считать нельзя С Сила тяжести тела не имеет отношения к системе параллельных сил
2.	Может ли центр тяжести располагаться вне самого тела?	А Да, может располагаться вне тела В Нет, не может быть вне тела

3.	В каких единицах измеряется статический момент сечения?	А Единица длины в третьей степени В Единица длины во второй степени С Единица длины в первой степени
4.	Где располагается центр тяжести тела, имеющего ось симметрии?	А На оси симметрии В Вне оси симметрии, в любой точке тела С Вне самого тела
5.	В каком отношении делит центр тяжести прямоугольного треугольника противоположные катеты	А В отношении один к трем В В отношении один к двум С Определить нельзя

Теоретическое занятие 6

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить устно на вопросы

Вопросы:

1. Назовите задачи кинематики точки и абсолютно твердого тела.
2. Перечислите способы для задания движения точки.
3. Расскажите, как определяют скорость точки при различных способах задания ее движения.
4. Перечислите примеры ускорения точки при различных способах задания ее движения.
5. Поясните, имеет ли материальная точка ускорение при равномерном движении по криволинейной траектории.
6. Объясните, могут ли точки тела, движущегося поступательно, иметь криволинейные траектории.

Теоретическое занятие 7

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить устно на вопросы

Вопросы:

1. Дайте определение понятиям равномерное, равнопеременное и неравномерное движения.
2. Перечислите методы определения мгновенного центра скоростей.
3. Дайте определение плоскопараллельному движению твердого тела.
4. Назовите вращательное движение твердого тела.
5. Перечислите, какими угловыми кинематическими характеристиками можно описать вращательное движение твердого тела.
5. Назовите равномерные и равнопеременные вращательные движения.

6. Объясните, какая связь существует между линейными и угловыми характеристиками.

Теоретическое занятие 8

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачи.

Вопросы:

1. Поясните, что такое кинематические графики.
2. Опишите способы задания движения материальной точки.
3. Запишите и объясните уравнения движения точки в декартовых координатах.
4. Опишите частные случаи движения материальной точки.
5. Опишите и вычертите схематический рисунок вращательного движения относительно неподвижной оси.

Практическое занятие №5

Тема: Кинематика точки. Простейшие движения точки

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание 1: Частота вращения шкива меняется согласно графику. Определить полное число оборотов шкива за время движения и среднюю угловую скорость за это же время. Построить график угловых перемещений и угловых ускорений шкива. Определить ускорения точек обода колеса в моменты времени t_1 и t_2 .

Задание 2: Движение груза задано уравнением: $y = at^2 + bt + c$, где $[y] = \text{м}$, $[t] = \text{с}$. Определить скорость и ускорение груза в моменты времени t_1 и t_2 , а также скорость и ускорение точки В на ободе барабана лебедки.

Сделать выводы о проделанной работе, ответить на контрольные вопросы:

Вопросы:

1. Какие способы задания движения точки Вы знаете?
2. Как определяется скорость точки при различных способах задания её движения?
3. Как определить ускорение точки?
4. Касательное и нормальное ускорение точки, их физический смысл.
5. Чем отличаются равномерное и равнопеременное движения?
6. Какое движение твердого тела называют поступательным?
7. Какое движение твердого тела называется плоским?
8. Запишите уравнения плоского движения твердого тела.
9. Как определяются кинематические характеристики плоского движения?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие №6

Тема: Структурный анализ плоских механизмов.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задача : Построить графики пути, скорости и ускорения точки, движущейся прямолинейно согласно закону для первых пяти секунд движения. Данные из своего варианта взять из таблицы 1.(вариант берется в соответствии порядкового номера обучающегося, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда 1+3=4, вариант задачи 4)

Таблица 1

Вариант	Уравнение движения точки	Вариант	Уравнение движения точки
1.	$S = 20t - 5t^2$	16.	$S = 16t - 5t^2$
2.	$S = 20t - 4t^2$	17.	$S = 16t - 4t^2$
3.	$S = 20t - 3t^2$	18.	$S = 16t - 3t^2$
4.	$S = 20t - 2t^2$	19.	$S = 16t - 2t^2$
5.	$S = 19t - 5t^2$	20.	$S = 15t - 5t^2$
6.	$S = 19t - 4t^2$	21.	$S = 15t - 4t^2$
7.	$S = 19t - 3t^2$	22.	$S = 15t - 3t^2$
8.	$S = 19t - 2t^2$	23.	$S = 15t - 2t^2$
9.	$S = 18t - 5t^2$	24.	$S = 14t - 5t^2$
10.	$S = 18t - 4t^2$	25.	$S = 14t - 4t^2$

Сделать выводы о проделанной работе.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие №7

Тема: Структурный анализ плоских механизмов.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задача 1: Автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, проходит закругленное шоссе с радиусом кривизны 200 м. На повороте шофер тормозит машину, сообщая ей ускорение $0,3 \text{ м/с}^2$. Найти нормальное и полное ускорения автомобиля на повороте. Найти угол между вектором полного ускорения автомобиля на повороте и вектором его скорости. Каковы угловые скорость и ускорение автомобиля в момент вхождения машины в поворот?

Задача 2: Диск радиусом $CM = R = 50 \text{ см}$ вращается из состояния покоя с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 0,2 \text{ с}^{-2}$ в направлении, обратном направлению движения часовой стрелки. По ободу диска в направлении, обратном его вращению, движется точка М с постоянной относительной

скоростью $v_T = 50$ см/с. Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки М в конце пятой секунды.

Сделать выводы о проделанной работе.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие №8

Тема: Структурный анализ плоских механизмов.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание 1: Частота вращения шкива меняется согласно графику. Определить полное число оборотов шкива за время движения и среднюю угловую скорость за это же время. Построить график угловых перемещений и угловых ускорений шкива. Определить ускорения точек обода колеса в моменты времени t_1 и t_2 .

Задание 2: Движение груза задано уравнением: $y = at^2 + bt + c$, где $[y] = \text{м}$, $[t] = \text{с}$. Определить скорость и ускорение груза в моменты времени t_1 и t_2 , а также скорость и ускорение точки В на ободе барабана лебедки.

Сделать выводы о проделанной работе.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие №9

Тема: Структурный анализ плоских механизмов.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Определить реакции стержней, удерживающих груз G. Массой стержней пренебречь (рисунок 1, таблица 7) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4).

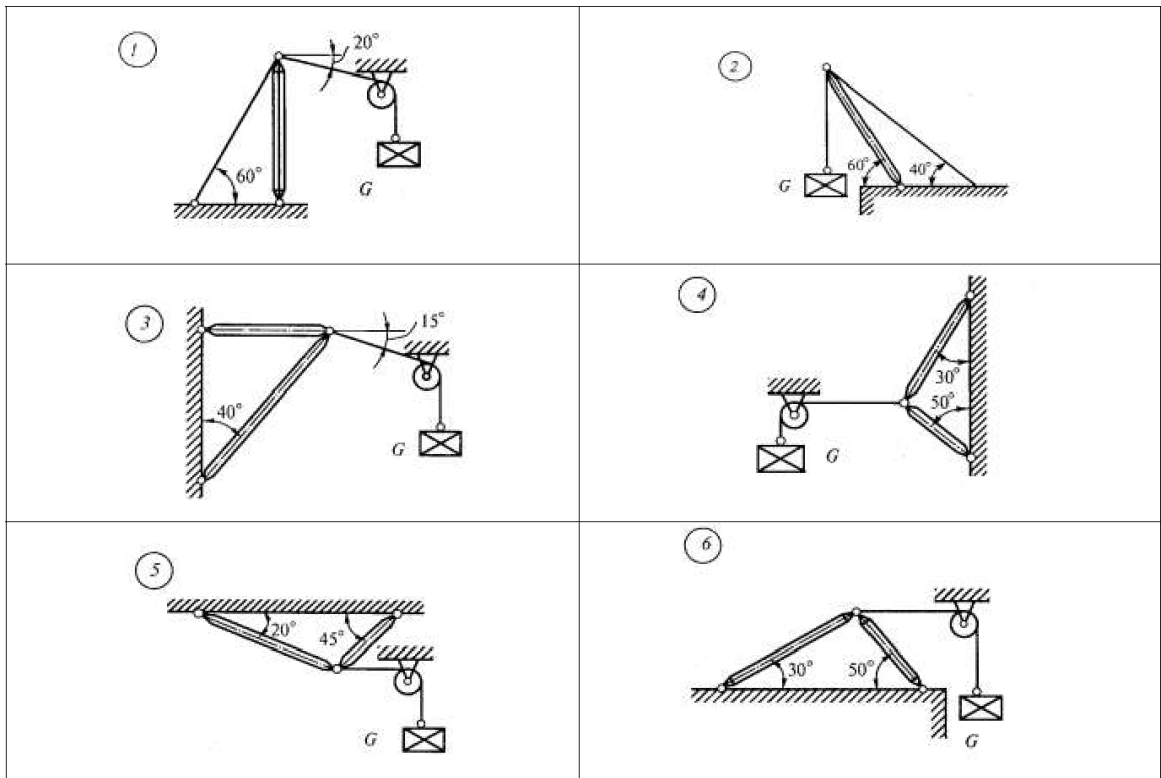


Таблица 7

№ задачи и № схемы	G , кН
1	0,4
2	0,6
3	0,5
4	0,4
5	0,8
6	0,3
7	0,2
8	0,8
9	1,2
10	0,9

Сделать выводы о проделанной работе.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Задания по разделу 2 Кинематика

Время контроля: 10–20 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	Как направлена скорость движения точки в любой момент времени?	А. По касательной к траектории движения Б. Под углом к траектории движения. В. Параллельно траектории.
2	Что называется равномерным движением точки?	А. Движение точки с постоянной скоростью Б. Движение точки с непостоянной скоростью.
3	Что называется равнопеременным движением?	А. Движение точки, при котором касательное ускорение постоянно. Б. Движение точки, при котором нормальное ускорение постоянно.
4	Может ли быть касательное ускорение отрицательным?	А. Может Б. Не может
5	Есть ли различие между понятиями «путь» и «расстояние»?	А. Есть Б. Нет

Вариант 2

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	Какой должна быть угловая скорость при равномерном вращательном движении?	А. $\omega = \text{const}$ Б. $\omega \neq \text{const}$
2	Как определить угловую скорость в равномерном вращательном движении?	А. $\omega = \frac{\varphi}{t}, \text{c}^{-1}$ Б. $\omega = \varphi' \text{, c}$ В. $\omega = \omega_0 + \Sigma t, \text{c}^{-1}$
3	Когда вращательное движение равнопеременным?	А. Если $\Sigma = \text{const}$ Б. Если $\omega = \text{const}$ В. Если $\Sigma = \omega', \text{c}^{-1}$

4	Как определяется число оборотов тела за определенное время?	$\frac{\varphi}{2\pi}, \text{ об}$ $N = \frac{\varphi}{2\pi}, \text{ об}$
5	Какая связь существует между угловой скоростью и частотой вращения?	$\omega = \frac{\pi n}{30}, \text{ с}^{-1}$ $\omega = \frac{30}{\pi n}, \text{ с}^{-1}$ $\omega = \pi n \cdot 30, \text{ с}^{-1}$

Теоретическое занятие 9

Тема: Динамика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Объясните, что изучает предмет динамика.
2. Объясните, какая система отсчета называется инерциальной.
3. Объясните, как формулируется основной закон динамики.
4. Объясните, в чем заключается принцип Даламбера.
5. Расскажите, при каком условии материальная точка, на которую действует несколько сил, будет двигаться прямолинейно и равномерно.
6. Назовите в каком виде движения возникает сила инерции.
7. Объясните, что такое центробежная сила и куда она направлена.
8. Расскажите, по какой формуле необходимо определять центробежную силу.

Теоретическое занятие 10

Тема: Динамика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Объясните, когда возникает касательная составляющая силы инерции и куда она направлена.
2. Объясните, что называется движущими силами и силами сопротивления.
3. Расскажите, что такое работа и когда она производится.
4. Объясните, как определяется работа при поступательном и вращательном движениях твердого тела.
5. Объясните, по какой формуле можно определить мощность.
6. Объясните, чему равен коэффициент полезного действия.

7.Расскажите, как определить коэффициент полезного действия многоступенчатой передачи.

Лабораторная работа №1

Тема: Проверка законов трения для различных материалов.

Форма контроля: выполнение лабораторной работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: экспериментально проверить закон трения Кулона-Амонтона, экспериментально определить величину коэффициентов трения скольжения, покоя.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по дисциплине «Техническая механика».

Самостоятельная работа 1

Тема: 1. Работа с конспектами лекций, учебной и технической литературой.

2. Выполнение расчётно-графических работ по заданной теме. Решение задач.

Задание: законспектировать текст по заданной теме, выполнить расчётно-графическую работу, решить задачу.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Техническая механика».

Задания по разделу 3 Динамика

Время контроля: 10–20 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Ответы
1	Когда возникает сила инерции?	А. Сила инерции возникает при неравномерном движении. Б. Сила инерции возникает при равномерном движении. В. Вид движения роли не играет.
2	Куда направлена сила инерции в прямолинейном движении?	А. Сила инерции направлена в сторону противоположную движению Б. Сила инерции направлена по направлению движения.
3	Возникает ли сила инерции при равномерном криволинейном движении?	А. Да, возникает. Б. Нет, не возникает.
4	В каком движении возникает цен-	А. В прямолинейном движении.

	тробежная сила инерции?	Б. В криволинейном движении.
5	Когда возникает касательная сила инерции?	А. При наличии касательного ускорения. Б. При наличии нормального ускорения.

Вариант 2

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	По какой формуле определяется работа постоянной силы на прямолинейном перемещении?	А. $W = F \cdot S \cdot \cos\alpha$; Дж Б. $W = \frac{F}{S} \cdot \cos\alpha$; Дж В. $W = \frac{S}{F} \cdot \cos\alpha$; Дж
2	Какая зависимость существует между мощностью и скоростью движения?	А. Прямо пропорциональная Б. Обратно пропорциональная
3	Чему равен механический КПД?	А. $\eta = \frac{P_n}{P_{\text{вып}}}$ Б. $\eta = \frac{P_{\text{вып}}}{P_n}$
4	Как определяется КПД многоступенчатой передачи?	А. $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$ Б. $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$
5	Может ли работа быть отрицательной?	А. Да, может Б. Нет, не может

Теоретическое занятие 11

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Вопросы:

1. Перечислите основные задачи раздела «Сопротивление материалов».
2. Объясните, что такое расчетная схема объекта.
3. Укажите геометрические признаки стержня, оболочки и массивного тела.
4. Объясните, что такое сосредоточенная сила, распределенная нагрузка и момент.
5. Перечислите, какие усилия включают в себя полная система внешних сил.
6. Перечислите внутренние силовые факторы.
7. Объясните понятие о деформации и упругом теле.

8. Поясните основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформаций.

Теоретическое занятие 12

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Вопросы:

1. Дайте ответ, чем отличаются упругие деформации от остаточных.
2. Перечислите и дайте определения основным механическим свойствам материалов.
3. Опишите допущения о характере деформации.
4. Охарактеризуйте виды нагрузок.

Теоретическое занятие 13

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Вопросы:

1. Поясните суть метода сечений.
2. Перечислите простые виды сопротивления стержня.
3. Дайте определение понятию «напряжения» и перечислите его виды.
4. Поясните, что такое линейная и угловая деформация.
5. Сформулируйте закон Гука и принцип независимости действия внешних сил.
6. Дайте определение понятию упругое тело.
7. Дайте определение равновесного состояния стержня называемого простым растяжением или сжатием.
8. Назовите принцип Сен-Венана. Дайте пояснение на конкретном примере.

Теоретическое занятие 14

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Вопросы:

1. Опишите понятие продольной деформации при растяжении (сжатии).
2. Дайте характеристику модулю продольной упругости.
3. Опишите порядок определения жёсткости сечения бруса при растяжении (сжатии).
4. Дайте определение понятию поперечной деформации и коэффициенту Пуассона.

5. Опишите методику построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
6. Вычертите диаграмму растяжения материалов.
7. Дайте характеристики прочности и пластичности материалов.

Теоретическое занятие 15

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Вопросы:

1. Перечислите основные принципы расчета инженерных конструкций.
2. Объясните, зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия.
3. Перечислите формулы для расчёта на среза и смятия.
4. Расскажите, по какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки.
5. Объясните, на каких допущениях основаны расчёты на смятие.
6. Объясните, как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская.
7. Поясните понятие смятия. Объясните, как определяется напряжение при смятии.

Теоретическое занятие 16

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Вопросы:

1. Укажите основные расчетные предпосылки, расчетные формулы и условие прочности для среза и смятия.
2. Поясните условности расчета формул и условий прочности.
3. Дайте определение допускаемым напряжениям для среза и смятия.
4. Расскажите о кручении прямого бруса круглого сечения.
5. Дайте определение скручивающему и крутящему моментам.
6. Укажите порядок расчёта на прочность и жёсткость при кручении.
7. Опишите три вида задач при расчете на прочность и жёсткость при кручении.
8. Расскажите о порядке построения эпюр крутящих моментов.

Лабораторная работа №2

Тема: 1. Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали.

2. Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение.

Форма контроля: выполнение лабораторной работы (фронтальная форма организации работы).

Задание 1:

1. Провести испытания образца из низкоуглеродистой стали с целью выявления механических характеристик материала образца.
2. Изучить поведение материала при растяжении до разрушения.
3. Получить диаграмму растяжения, установить механические характеристики материала образца, предел прочности, предел текучести, остаточное удлинение при разрыве.
4. Результаты испытаний занести в таблицу.

Задание 2:

1. Провести испытания образца из низкоуглеродистой стали на кручение с целью определения прочности и жесткости материала.
2. Изучить поведения материала при кручении до момента потери жесткости и прочности.
3. Сравнить результаты, полученные при испытании образца, с расчетными данными.

Оборудование:

1. Установка для испытаний на кручение.
2. Образец для испытаний.
3. Штангенциркуль, линейка, транспортир, карандаш, калькулятор.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по дисциплине «Техническая механика»

Теоретическое занятие 17

Тема: Соппротивление материалов

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Чем принципиально отличаются расчет статических и динамических систем?
2. Какие нагрузки называют динамическими?
3. Как определяют величины динамических напряжений?
4. Что полагается в основу при выводе формул для определения перемещений при ударе?
5. Влияет ли модуль продольной упругости на величину динамических напряжений? Обоснуйте.
6. Как определяется нормальное напряжение в сечения тела, движущегося поступательно?
7. Как ведется расчет троса грузоподъемного устройства?
8. Как определяется напряжение в сечениях равномерно вращающегося кольца?
9. Дайте определение инерционных нагрузок.
10. На каком принципе основан расчет на прочность деталей с учетом сил инерции? В чем этот принцип заключается?
11. Что такое коэффициент динамичности нагрузки?
12. Что следует предпринять, чтобы динамический коэффициент снизить?

13. Какой вид имеет формула динамического коэффициента при ударе?
14. Условие прочности при динамических нагрузках.
15. Какая нагрузка называется ударной?

Теоретическое занятие 18

Тема: Сопротивление материалов

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Дайте определение устойчивой и неустойчивой форм упругого равновесия стержня.
2. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня?
3. Как определить критическую нагрузку для сжатого прямолинейного стержня? Какие факторы влияют на ее величину?
4. Что такое гибкость стержня и как она определяется?
5. Во всех ли случаях формула Эйлера дает правильный результат? Каковы условия ее применимости?
6. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?
7. Какое напряжение называется критическим напряжением при продольном изгибе?
8. По какой формуле определяется критическое напряжение в стержне, если его гибкость меньше предельной гибкости?
9. В какой плоскости происходит изгиб стержня при потере устойчивости им?
10. Как производится проверка стержня на устойчивость при помощи коэффициента снижения допускаемого напряжения?
11. От чего зависит коэффициент приведения длины стержня?
12. В чем заключается расчет стержня на устойчивость? Напишите условие устойчивости. Чем отличается допускаемая сжимающая сила от критической?

Практическое занятие 10

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание 1: Определить величину допускаемого значения центрально-сжимающей силы по данным одного из вариантов, показанных на рис. 3. Для нечетных вариантов материал для стержня – алюминий марки АМг2М, для четных – сталь марки С-345.

Задание 2: Сделать выводы о проделанной работе, ответить на контрольные вопросы:

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 11

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Провести расчет на устойчивость сжатых стержней

Задание 2: ответить на контрольные вопросы:

1. Какое равновесие называется устойчивым?
2. Какие брусья следует рассчитывать на устойчивость?
3. Какую силу при расчете на устойчивость называют критической?
4. Напишите формулу Эйлера для расчета критической силы и назовите входящие величины и их единицы измерения.
5. Что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии? Назовите категории стержней в зависимости от гибкости.
6. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?
7. При каких условиях можно использовать формулу Эйлера для расчета критической силы?
8. В чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость? Напишите условие устойчивости. Чем отличается допускаемая сжимающая сила от критической?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 12

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центрально-сжатая стойка, используемая в конструкции здания, длиной $l = 4$ м выполнена из двутавра № 40 по 15 ГОСТ 8239-89 (рис. 4) из стали марки С245 имеет одинаковое закрепление концов стержня в различных плоскостях. Требуется определить величину допускаемой силы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 13

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центрально-сжатая стойка длиной $l = 2$ м выполнена из прямоугольного деревянного бруса сечением $b = 10$ см, $h = 20$ см из сосны 2-го сорта. Схема закрепления стержня приведена на рис. 5. Требуется определить величину допускаемой силы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 14

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центральнo-сжатая стойка квадратного сечения 50x50 мм из стали марки С345 длиной 2 м используется в мостовой конструкции. Стержень нагружен силой 250 кН. Схема закрепления стержня во всех плоскостях одинаковая и приведена на рис. 6. Требуется определить коэффициент запаса устойчивости.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 15

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центральнo-сжатая стойка выполнена из трубы диаметром $D = 133$ мм и толщиной 5 мм по ГОСТ 10704-91 из стали марки ВСтЗпс (С235) длиной 4,2 м. Стержень нагружен силой 300 кН. Схема закрепления стержня во всех плоскостях одинаковая и приведена на рис. 7. Требуется определить коэффициент запаса устойчивости.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 16

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центральнo-сжатая стойка прямоугольного сечения длиной $l = 3,5$ м нагружена силой $F = 400$ кН и выполнена из стали класса прочности С345. Стойка используется в мостовой конструкции. Схема закрепления стержня приведена на рис. 8. Требуется определить размеры поперечного сечения b и h , если соотношение $h / b = 2$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 17

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центральнo-сжатая стойка из двутавра по ГОСТ 8239 длиной $l = 2,5$ м нагружена силой $F = 420$ кН и выполнена из стали марки С245. Стойка

используется в конструкции здания. Схема закрепления стержня приведена на рис. 9. Требуется определить номер двутавра.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 18

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Центрально сжатая стойка из двух швеллеров по ГОСТ 8240 длиной $l = 3,8$ м нагружена силой $F = 500$ кН и выполнена из стали марки С255. Стойка используется в конструкции для промышленно-гражданского строительства. Схема закрепления стержня приведена на рис. 10.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Практическое занятие 19

Тема: Выполнение расчета на устойчивость сжатых стержней.

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание : Для заданной расчетной схемы центрально-сжатого стержня требуется: 1) из условия равноустойчивости назначить размеры поперечного сечения двухветвевой стойки (ветви объединены соединительными планками), применяя метод последовательных итераций; 2) установить возможность применения формул Эйлера или Ясинского-Тетмайера для определения критической силы; 3) определить величину критической силы по формуле Эйлера или Ясинского; 4) найти коэффициент запаса устойчивости.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Техническая механика».

Самостоятельная работа 2

Тема: 1. Работа с текстами учебника и дополнительной литературой, конспектирование.

2. Работа со словарями и справочниками

Задание 1: законспектировать текст по заданной теме.

Задание 2: по справочнику изучить данные для расчетов на устойчивость.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.04 «Техническая механика».

Задания по разделу 4 Сопротивление материалов

Время контроля: 10–25 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№.п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Наибольшее напряжение до которого справедлив закон Гука(11)	А Временное сопротивление В Предел пропорциональности Б Предел текучести Г Предел упругости
2	Как изменится осадка пружины если диаметр проволоки увеличить в два раза? 12	А Уменьшится в 8 раз В Увеличится в 8 раз Б Уменьшится в 16 раз Г Увеличится 16 раз
3	Какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси? 13	А Нормальное ускорение В Полное ускорение Б Касательное ускорение Г Угловое ускорение
4	До какой величины нормального напряжения справедлив закон Гука? 2	А До предела текучести В До предела прочности Б До предела пропорциональности Г До временного сопротивления

Вариант 2

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Как называется вид деформации бруса, при котором в его конечных сечениях возникают только нормальные внутренние силы, приводящие к равнодействующей, направленной вдоль оси z бруса? 9	А Изгибом В Растяжением или сжатием Б Кручением Г Продольной силой
2	Определить вид деформации бруса, если в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент M_x и продольная сила N_z 12	А Чистый изгиб В Чистый изгиб и растяжение Б Растяжение Г Сжатие
3	Какой вид деформации возникнет в проволоке цилиндрических винтовых пружинах работающих на растяжение-сжатие? 13	А Растяжение-сжатие В Преимущественно кручение Б Кручение и сдвиг Г Преимущественно сдвиг
4	К какому допущению о свойствах материала относится данное определение - Свойства материала не зависят от размеров выделенного из тела объемов 20-1	А Материал однороден В Материал изотропен Б Материал сплошная среда Г Материал обладающий идеальной упругостью

Теоретическое занятие 19

Тема: Детали машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.
2. Дайте определение понятию механизм.
3. Опишите известные вам кинематические пары.
4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности машин.
5. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам
6. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.
7. Поясните фразу – деталь должна быть прочной.
8. Дайте определение понятию износ. Укажите пути уменьшения износа трущихся деталей.

Теоретическое занятие 20

Детали машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Условия выполнения задания:

- 1) задание выполняется в учебном кабинете " Техническая механика";
- 2) обучающиеся письменно отвечают на вопросы;
- 3) время, отводимое на опрос - 15 мин;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

Вопросы:

1. Проклассифицируете все известные вам механические передачи.
2. Опишите назначение, область применения, достоинства и недостатки фрикционных передач.
3. Перечислите достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор?
4. Перечислите передачи, в которых крутящий момент передается посредством сил трения. Укажите их основные достоинства и недостатки.
5. Перечислите основные достоинства и недостатки червячной передачи. Передаточное число червячной передачи.
6. Запишите условие работоспособности фрикционной передачи и поясните его суть.
7. Перечислите, какие еще передачи, кроме фрикционных, передают крутящий момент посредством сил трения? Каковы основные достоинства и недостатки передач, работающих посредством трения?

Теоретическое занятие 21

Тема: Детали машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.
2. Дайте определение понятию механизм.
3. Опишите известные вам кинематические пары.
4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности

машин.

Теоретическое занятие 22

Тема: Детали машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам
2. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.
3. Дайте определение понятию износ. Укажите пути уменьшения износа трущихся деталей.

Теоретическое занятие 23

Тема: Детали машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы:

1. Скажите, в чем преимущества сварных соединений перед заклепочными.
2. Поясните, в каких случаях заклепочные соединения в настоящее время незаменимы.
3. Поясните, по каким условиям прочности рассчитывают заклепочные соединения.
4. Укажите, какие профили резьбы применяют для резьбовых крепежных изделий.
5. Укажите, какие профили резьбы применяют для грузовых винтов.

Лабораторная работа № 3

Тема: 1. Изучение конструкции зубчатого редуктора.

2. Изучение конструкции конического редуктора.

3. Изучение конструкции подшипников качения.

Форма контроля: выполнение лабораторной работы (фронтальная форма организации работы).

Задание 1:

1. Провести необходимые измерения геометрических параметров элементов зубчатого редуктора. Результаты измерений занести в таблицу.
2. Используя данные измерений и расчетные формулы определить:

- число зубьев;
- передаточное отношение в зубчатом редукторе;
- модуль зубчатой пары;

3. Проверить основные параметры червячного редуктора. Сравнить полученные результаты с данными сертификата червячного редуктора.

Задание 2:

1. Провести необходимые измерения геометрических параметров элементов одноступенчатого конического зубчатого редуктора. Результаты измерений занести в таблицу.

2. Используя данные измерений и расчетные формулы определить:

- число зубьев;
- передаточное отношение в коническом зубчатом редукторе;
- модуль зубчатой пары;

3. Проверить основные параметры конического зубчатого редуктора. Сравнить полученные результаты с данными сертификата червячного редуктора.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по дисциплине «Техническая механика».

Лабораторная работа № 4

Тема: 1. Изучение конструкции зубчатого редуктора.

2. Изучение конструкции конического редуктора.

3. Изучение конструкции подшипников качения.

Форма контроля: выполнение лабораторной работы (фронтальная форма организации работы).

Задание :

1. Провести подбор подшипников качения, используя результаты расчетов.

2. Произвести расчет основных параметров подшипников качения согласно вариантов заданий. Результаты расчетов занести в таблицу.

3. Сравнить расчетные данные параметров подшипников качения с табличными данными. Сделать вывод.

4. Подобрать необходимый подшипник качения в соответствии с расчетными параметрами.

5. Ответить на вопросы:

- Конструкция подшипников качения.
- Маркировка подшипников качения.
- Допустимая динамическая нагрузка и способ ее определения.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по лабораторным работам по дисциплине «Техническая механика»

Теоретическое занятие 24

Тема: Детали машин

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить письменными вопросами, решить задачи.

Вопросы:

1. Как классифицируют заклепочные соединения по функциональному назначению?
2. Как классифицируют заклепочные соединения по конструкции заклепок?
3. Как классифицируют заклепочные соединения по форме головок заклепок?
4. Назовите критерии работоспособности заклепочных соединений.
5. Что называют сварным швом?
6. Назовите критерии работоспособности сварных соединений.
7. Перечислите преимущества и недостатки сварных конструкций.
8. Приведите классификацию сварных соединений.
9. Перечислите преимущества и недостатки заклепочных соединений.
10. Какими бывают заклепочные швы по виду?
11. Назовите критерии работоспособности клеевых соединений.
12. Перечислите преимущества и недостатки клеевых соединений
13. Какими бывают припои?
14. Назовите критерии работоспособности паяных соединений.

Теоретическое занятие 25

Тема: Детали машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Расскажите, какая резьба более надежна в отношении самоторможения: а) с крупным шагом; б) однозаходная или двухзаходная (при равном ходе резьбы).
2. Расскажите, во сколько раз увеличится прочность стержня болта при увеличении его диаметра вдвое (при прочих равных условиях).
3. Назовите назначение шпоночных и шлицевых соединений.
4. Объясните, как определяют размер поперечного сечения призматической шпонки.
5. Объясните, в чем заключаются достоинства шлицевых соединений в сравнении со шпоночными.

Самостоятельная работа 3

Тема: 1. Подготовка рефератов на заданные темы.

2. Выполнение расчетно-графической работы.

3. Решение задач и упражнений по заданным темам.

Задание: подготовить реферат по заданной теме, выполнить расчетно-графическую работу, решить задачу. .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.04 «Техническая механика».

Задания по разделу Детали машин

Время контроля: 10–25мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	В каких механизмах возникают большие нагрузки ?	А Механизмах возвратно-поступательного движения Б Механизмах вращательного движения
2	В какой передаче передаточное число больше единицы?	А Ускоряющейся Б Замедляющей
3	Как называется окружность зубчатого колеса, на которой расстояние между одноименными сторонами соседних зубьев равно шагу зуборезного инструмента?	А Делительной Б Начальной
4	Как изменится угловая скорость ведомого колеса, если увеличить число зубьев?	А Увеличится Б Уменьшится
5	5 Могут ли находиться в зацеплении зубчатые колеса если их модули не равны?	А Могут Б Не могут
6	Как называется сочетание тел, соединенных между собой, таким образом, что заданному движению одного из тел соответствует вполне определенное движение каждого из остальных?	А Машина Б Деталь В Сборочная единица
7	Как называются упругие перемещения, возникающие в детали под влиянием действующих на нее сил?	А Износостойкость Б Жесткость В Прочность
8	Как называется передача размещенная в специальном корпусе, защищенная от грязи и пыли?	А Открытая Б Машина В Закрытая
9	Как называется отношение $1/\rho$?	А Высотой зуба Б Модулем зацепления В Коэффициентом перекрытия
10	Как называется величина, характеризующая среднее число пар зубьев, одновременно находящихся в зацеплении?	А Коэффициент перекрытия Б Дугой зацепления В Линией зацепления

Вариант 2

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Всегда ли возможно прямое соединение вала двигателя с валом машины?	А Всегда Б Не всегда

2	Какая передача может обеспечить равномерное вращение ведомого колеса при равномерном вращении ведущего (постоянство передаточного числа)?	А Фрикционная Б Зубчатая В Ременная
3	Для каких передач справедливо выражение $i = w_1/w_2 = z_2/z_1$?	А Цилиндрических зубчатых Б Конических зубчатых В Для всех видов зубчатых передач
4	Чему равен модуль зацепления?	А Частному от деления шага зацепления на число π Б Частному от деления число π на шаг зацепления
5	Изменится ли угловая скорость ведомого колеса с эвольвентным профилем зуба, если меж центровое расстояние несколько увеличить?	А Изменится Б Не изменится
6	Как называется соединение двух тел, обеспечивающее движение одного тела относительно другого?	А Машиной Б Кинематической парой
7	Как называется передача энергии одной машины к другой или внутри машины от одного звена к другому, возникающее с помощью различных механизмов?	А Машиной Б Передачей В Кинематической парой
8	Как называется передача не заключенная в специальный корпус, который защищает ее от грязи и пыли?	А Открытая Б Машина В Закрытая
9	Как называется радиальное расстояние между окружностью выступов и окружностью впадин?	А Высотой зуба Б Модулем зацепления
10	Как называется путь, проходимый профилем зуба по начальной окружности за время его фактического зацепления?	А Линией зацепления Б Дугой зацепления

3. Критерии оценки

3.1. Инвариантные критерии оценки

Критерии оценки устных (письменных) ответов на теоретические вопросы

Критерии оценки	Оценка
<p>1</p> <p>Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала.</p> <p>Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.</p> <p>Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных.</p> <p>Четко и верно даны определения понятий и научных терминов.</p> <p>Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.</p>	5 (отлично)
<p>2</p> <p>Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала.</p> <p>Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.</p> <p>Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы.</p> <p>Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов.</p> <p>При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.</p>	4 (хорошо)
<p>3</p> <p>Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала.</p> <p>Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно.</p> <p>Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии.</p> <p>При ответе на вопросы допускает неточности.</p>	3 (удовлетворительно)
<p>4</p> <p>Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала.</p> <p>Основное содержание учебного материала</p>	2 (неудовлетворительно)

не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.	
---	--

Критерии оценки работы письменной (решение задач)

Критерии оценки	Оценка
1. Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ	5 (отлично)
2. Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера	4 (хорошо)
3. Решение начато логически верно, допущена одна вычислительная ошибка и не более двух неточностей; или решение не доведено до конца, но выполнено верно более чем на 50%	3 (удовлетворительно)
4. Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	2 (неудовлетворительно)

Критерии оценки результатов выполнения тестового задания

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы в % соотношении от общего числа вопросов
Оценка 5 «отлично»	90-100%
Оценка 4 «хорошо»	76-89%
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75%
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49%

Критерии оценки результатов выполнения лабораторной работы

Оценка	Критерии оценки
(отлично)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Студент самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование. Опыты проводятся в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Соблюдаются требования правил техники безопасности. Этапы лабораторной работы описаны верно и подробно. Отчет о лабораторной работе выполнен верно, в полном объеме, отсутствуют ошибки в оформлении.
(хорошо)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Студент

	<p>самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование. Опыты проводятся в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Соблюдаются требования правил техники безопасности. Этапы лабораторной работы описаны верно, но недостаточно подробно. Отчет о лабораторной работе выполнен в полном объеме, но содержит незначительные ошибки, не приводящие к искажению результатов, отсутствуют ошибки в оформлении.</p>
(удовлетворительно)	<p>Работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод.</p> <p>Студент самостоятельно монтирует необходимое оборудование. Опыты проводятся в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Соблюдаются требования правил техники безопасности. В отчете о лабораторной работе отсутствует описание отдельных этапов работы. Отчет содержит не грубые ошибки и неточности, ошибки в оформлении.</p>
(неудовлетворительно)	<p>Работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет получить правильный результат, или сделать правильные выводы. Студент не смог самостоятельно осуществить монтаж необходимого оборудования. Опыты проводятся с нарушением условий и режимов, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Нарушены требования правил техники безопасности. В отчете о лабораторной работе отсутствует описание отдельных этапов работы. Отчет содержит грубые ошибки и неточности, ошибки в оформлении.</p>

3.2 Задания для промежуточной аттестации (экзамен)

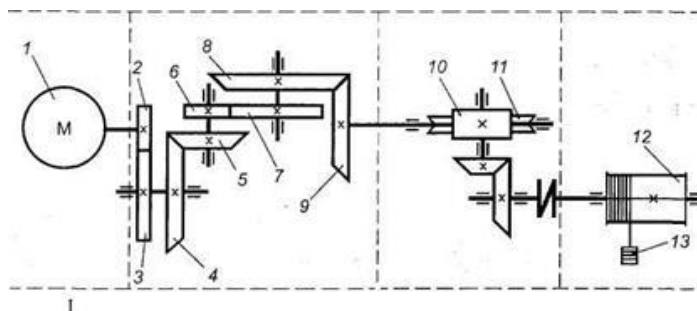
Примерные вопросы для собеседования

1. Основные понятия и аксиомы статики
2. Работа и мощность
3. Пара сил и моменты силы
4. Испытание материалов на кручение
5. Равновесие произвольной системы сил
6. Анизотропные материалы
7. Центр тяжести
8. Теории прочности и их применение
9. Основные понятия кинематики
10. Цепная передача
11. Кинематика точки
12. Передача винт-гайка
13. Сложное движение материальной точки
14. Растяжение-сжатие
15. Сложное движение материального тела
16. Муфты
17. Движение материальной точки
18. Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали
19. Общие теоремы динамики
20. Червячная передача
21. Основные понятия сопротивления материалов
22. Кручение
23. Определение модуля сдвига при кручении
24. Ременная передача
25. Изгиб
26. Неразъемные соединения
27. Изгиб двухопорных балок
28. Валы и оси
29. Гипотезы и теории прочности
30. Виды движения
31. Основные понятия и аксиомы динамики
32. Устойчивость сжатых стержней
33. Фрикционные передачи
34. Трение. Виды трения
35. Зубчатые передачи
36. Простейшие движения твердого тела
37. Разъемные соединения
38. Покой и движение
39. Геометрические характеристики плоских сечений
40. Вторая аксиома статики
41. Разъемные соединения
42. Виды резьбовых соединений
43. Закон Гука
44. Работа и мощность. КПД
45. Механические испытания, механические характеристики
46. Сочетание основных деформаций
47. Сопротивление усталости
48. Первый закон Ньютона
49. Третий закон Ньютона

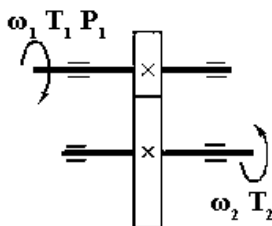
50. Виды валов и осей. Особенности конструкции. Материалы
51. Передача винт-гайка. Принцип работы и устройство передачи винт-гайка. Достоинство, недостатки, область применения.
52. Трение качения
53. Изгиб. Классификация видов изгиба
54. Механические передачи, их классификация по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звена.
55. Определение момента инерции
56. Третья аксиома статики
57. Плоская система сходящихся сил
58. Подшипники качения. Общие сведения
59. Общие сведения и передачах. Виды, классификация, применение
60. Зубчатые передачи. Классификация, область применения

Перечень практических задач

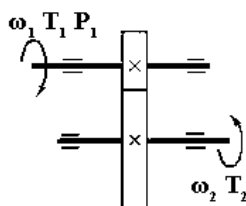
1. Прочитать кинематическую схему. Рассчитать многоступенчатый привод подъемного устройства. При $P_1=11\text{кВт}$, $n_1=1000\text{об/м}$, $\eta_{ц}=0,96$, $\eta_{к}=0,93$, $\eta_{ч}=0,82$, $Z_2=17$; $Z_3=34$; $Z_4=50$; $Z_5=25$; $Z_6=22$; $Z_7=44$; $Z_8=60$; $Z_9=40$; $Z_{10}=4$; $Z_{11}=64$; $Z_{12}=24$ $Z_{13}=48$



2. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Мощность на ведущем валу $P_1 = 8$ кВт; Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 40$ рад/сек; Коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,97$; Передаточное число передачи $u = 4$.

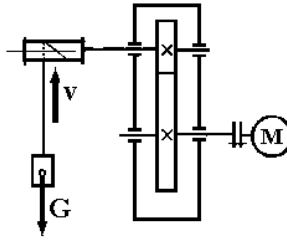


3. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Мощность на ведущем валу $P_1 = 13$ кВт; Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 57$ рад/сек; Коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,97$; Передаточное число передачи $u = 8$.

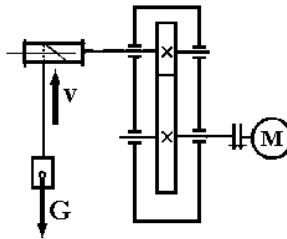


4. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Вес груза $G = 1200$ Н; Скорость подъема груза $v = 10$ м/сек; КПД барабана лебедки $\eta_6 = 0,9$; КПД цилиндрической передачи $\eta_{ц} =$

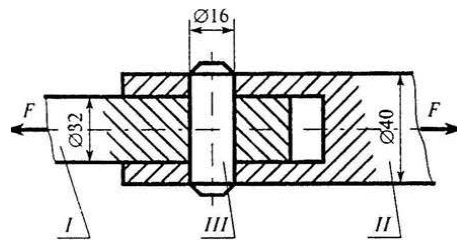
0,98; Элементы конструкции приведены на схеме.



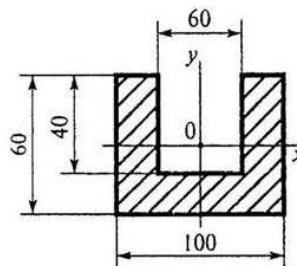
5. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Вес груза $G = 1000 \text{ Н}$; Скорость подъема груза $v = 8 \text{ м/сек}$; КПД барабана лебедки $\eta_6 = 0,8$; КПД цилиндрической передачи $\eta_{ц} = 0,98$; Элементы конструкции приведены на схеме.



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

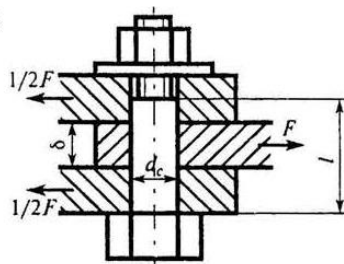


7. Рассчитать момент инерции сечения относительно оси OY

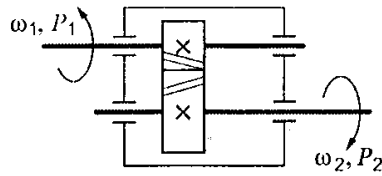


8. Листы соединены болтом, поставленным без зазора. Соединение нагружено растягивающей силой $F=50,4 \text{ кН}$. Рассчитать величину площади среза болта, если

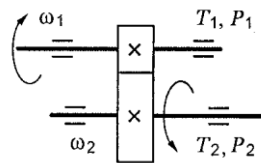
$d_c = 21 \text{ мм}$;
 $l = 45 \text{ мм}$;
 $\delta = 20 \text{ мм}$.



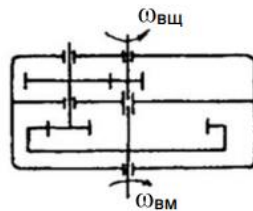
9. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96



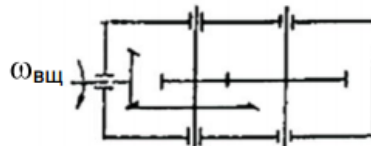
10. Для изображенной передачи определить момент на ведомом валу, если $P_1=5$ Кн, $\omega_1=157$ рад/с, $\omega_2=62,8$ рад/с, $\omega_3=5$ рад/с.



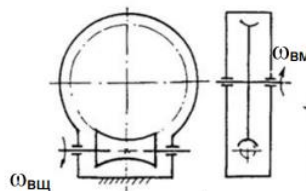
11. Произвести разборку-сборку цилиндрического двухступенчатого редуктора. Разработать кинематическую схему, определить ее элементы.



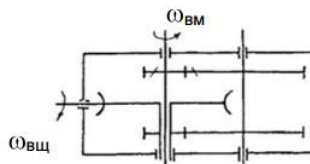
12. Произвести разборку-сборку конического-цилиндрического редуктора. Разработать кинематическую схему, определить ее элементы.



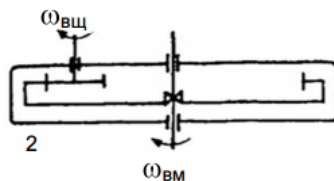
13. Произвести разборку-сборку червячного редуктора. Разработать кинематическую схему, определить ее элементы.



14. Произвести разборку-сборку червячно-цилиндрического редуктора. Разработать кинематическую схему, определить ее элементы.



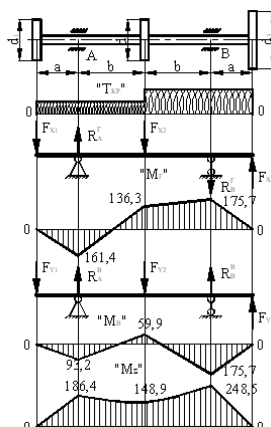
15. Произвести разборку-сборку одноступенчатого цилиндрического редуктора. Разработать кинематическую схему, определить ее элементы.



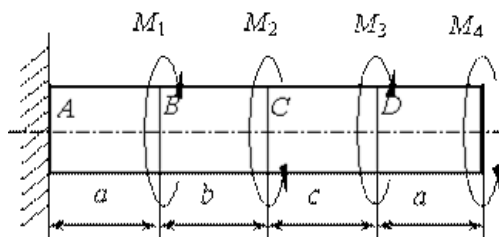
16. Определить напряжение σ_z в поперечном сечении колонны, абсолютное Δl и относительное укорочения ε_z . Чугунная труба-стойка высотой $H=l=3\text{ м}$ с наружным диаметром $D=25\text{ см}$ и внутренним диаметром $d=20\text{ см}$ нагружена сжимающей силой $F=50\text{ т}$, модуль упругости чугуна $E = 1 \cdot 10^5\text{ МПа}$.

17. Определить наиболее напряженный участок. Построить эпюру напряжений в ступенчатом круглом брусе, нагруженном продольными силами. Весом бруса пренебречь. Силы: $F_1 = 100\text{ кН}$; $F_2 = 400\text{ кН}$; Площадь сечения бруса: $A = 0,1\text{ м}^2$.

18. Подобрать круглое поперечное сечение вала, если диаметры шкивов $d_1 = d_2 = 200\text{ мм}$, $d_3 = 300\text{ мм}$; углы наклона ремней к горизонту $\alpha'_1 = \alpha'_2 = 30^\circ$, $\alpha'_3 = 45^\circ$ (см. рис.); мощность на ведущем шкиве $3 N_3 = 5\text{ кВт}$; мощность на ведомых шкивах 1 и 2 $N_1 = N_2 = N_3 / 2$; расстояния $a = 0,25\text{ м}$, $b = 0,4\text{ м}$; допускаемые напряжения $[\sigma] = 80\text{ МПа}$. Расчет проводить по третьей теории прочности.



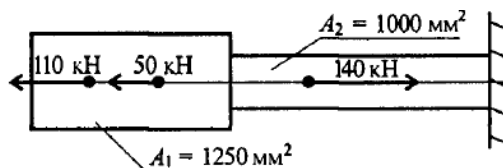
19. Произвести расчет. К стальному валу приложены скручивающие моменты: M_1, M_2, M_3, M_4 . Требуется: 1) построить эпюру крутящих моментов; 2) при заданном значении $[\tau]$ определить диаметр вала из расчета на прочность и округлить его величину до ближайшей большей, соответственно равной: 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм; 3) построить эпюру углов закручивания; 4) найти наибольший относительный угол закручивания. Дано: $M_1 = M_3 = 2\text{ кНм}$, $M_2 = M_4 = 1,6\text{ кНм}$, $a = b = c = 1,2\text{ м}$, $[\tau] = 80\text{ МПа}$.



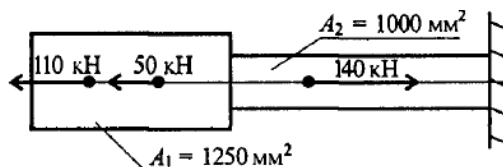
20. Определить линейные и угловые перемещения при изгибе. Определить стрелу прогиба консольной балки, круглого поперечного сечения диаметром 5 см, испытывающей действие

сосредоточенной силы, приложенной на ее конце 20 кН, если длина балки - 4м, выполнена она из стали $E=2 \cdot 10^5$ МПа, а допустимая стрела прогиба составляет не более 3 мм.

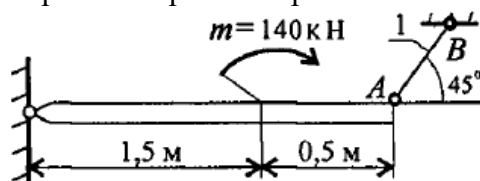
21. Произвести расчет на прочность и жёсткость конструкции. Определить максимальную продольную силу в поперечном сечении бруса.



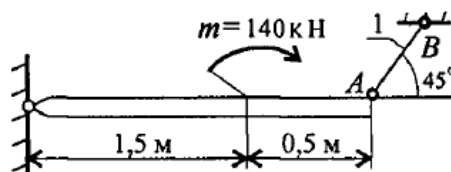
22. Произвести расчет на прочность и жёсткость конструкции. Проверить прочность бруса (см. рис), если материал бруса – сталь, $\sigma_b = 550$ МПа; $\sigma_T = 290$ МПа; допускаемый запас прочности $[s] = 2$.



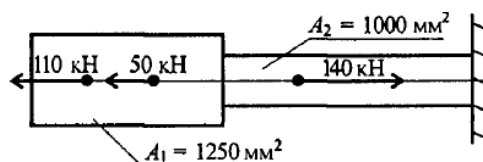
23. Произвести расчет на прочность и жёсткость конструкции. Груз подвешен на стержне 1 и находится в равновесии. Материал стержня – сталь, допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа. Подобрать размеры сечения для стержня. Форма поперечного сечения - швеллер.



24. Произвести расчет на прочность и жёсткость конструкции. Определить удлинение стержня АВ (см. рис). Усилие в стержне 75,6 кН, длина стержня 2м, материал – сталь, $E = 2 \cdot 10^5$, сечение – круг диаметром 30 мм.



25. Произвести расчет на прочность и жёсткость конструкции. Определить максимальное напряжение в опасном сечении бруса (см. рис).



26. Определить передаточное отношение фрикционной передачи. Рассчитать диаметр ведомого катка фрикционной передачи, имеющей следующие параметры и передающей момент 120 Нм, при коэффициенте трения между катками -0,25, прижимной силе 740 Н, коэффициенте сцепления 0,37.

27. Определить передаточное отношение цилиндрической косозубой передачи на изгиб. Рассчитать

косозубую передачу по напряжениям изгиба, если она передает окружную силу - 3300 Н, угол наклона зубьев 120° , модуль зацепления – равен 2 мм, коэффициент формы зуба $Y = 3,6$, $\psi_d = 0,2$.

28. Определить передаточное отношение ременной передачи. Определить окружное усилие на ведомом шкиве ременной передачи, если известны – мощность на ведущем валу $P_1 = 7,3$ кВт, КПД = 0,96, $D_2 = 200$ мм и частота вращения ведомого шкива $n_2 = 500$ мин.

29. Определить передаточное отношение цепной передачи. Ведомый вал цепной передачи имеет угловую скорость $\omega = 10$ рад/с. Определить частоту вращения n_1 ведущего вала, если числа зубьев звездочек $z_1 = 25$, $z_2 = 75$.

30. Определить передаточное отношение цилиндрической прямозубой передачи: передаваемая мощность $P = 8$ кВт, угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 80$ рад/с; ведомого – $\omega_2 = 40$ рад/с; колеса стальные; передача закрытая, неревверсивная.

3.2.1 Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла. Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

Таблица - Критерии оценивания теоретического задания «Собеседования по вопросам»

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 1 балл
1	демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы	1
2	демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала; недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно	0,6
3	демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помощь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии;	0,3

	при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности	
4	студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя	0
	ИТОГО	1

Максимальное количество баллов за выполнение практического задания – 3 балла.

Оценивание выполнения практических заданий осуществляется в соответствии со следующей методикой.

Методика: В соответствии с каждым критерием баллы начисляются, если студент дал правильный ответ, или совершил верное действие. В противном случае баллы не начисляются. Оценка за выполненное задание (задачу) складывается из суммы начисленных баллов.

№	Критерии оценки к практическим задачам 1-5	Баллы за критерии оценки
1	Чтение кинематических схем	Максимальный балл –3 балла
	верно составлена технологическая схема сборки редуктора	0,6
	верно определены размеры	0,4
	верно определено взаимное расположение поверхностей присоединения редуктора по отношению к другим деталям	0,4
	верно разработана кинематическая схема	0,6
	верно определены элементы кинематической схемы	0,6
	верно названы условные обозначения	0,4
	ИТОГО	3
	Критерии оценки к практическим задачам 6-10	
2	Проведение расчета и проектирование деталей и сборочных единиц общего назначения	Максимальный балл – 3 балла
	верно определена механическая передача	0,6
	верно определен момент	0,6
	верно проведены математические расчеты (3 расчета)	(0,2*3)
	верно указаны единицы измерения	0,6
	верно названы условные обозначения	0,6
	ИТОГО	3
		Критерии оценки к практическим задачам 11-15
3	Проведение сборочно-разборочных работ в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	
	верно составлена технологическая схема сборки редуктора	0,6
	верно определены размеры	0,6
	верно определено взаимное расположение поверхностей присоединения редуктора по отношению к другим деталям	0,6
	верно разработана кинематическая схема	0,6
	верно определены элементы кинематической схемы	0,6
	ИТОГО	3
		Критерии оценки к практическим задачам 16-20
4	Определить напряжения в конструкционных элементах	
	верно разбит брус на отдельные участки	0,4
	верно определены напряжения в сечениях	0,4
	верно проведены математические расчеты (3 расчета)	(0,2*3)
	верно соблюдается алгоритм построения эпюры	0,4
	верно названы условные обозначения	0,6
	верно указаны единицы измерения	0,6
	ИТОГО	3
		Критерии оценки к практическим задачам 21-25
5	Произвести расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	
	верно определена нагрузка на стержни	0,6
	верно проведены математические расчеты (4 расчета)	(0,2*4)
	верно определена площадь поперечного сечения	0,4
	верно определено удлинение стержней	0,4
	верно названы условные обозначения	0,4
	верно указаны единицы измерения	0,4
	ИТОГО	3
		Критерии оценки к практическим задачам 25-30
6		

	Определить передаточное отношение	
	верно выбран материал	0,6
	верно выбран коэффициент трения	0,4
	верно проведены математические расчеты (3 расчета)	(0,2*3)
	верно указаны единицы измерения	0,6
	верно названы условные обозначения	0,4
	верно соблюдается алгоритм	0,4
	ИТОГО	3