Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.02 Техническая механика

специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Иркутск, 2024

Рассмотрена
цикловой комиссией
ТМ протокол №8 от 07.02.2023
г.

№	Разработчик ФИО
1	Паутова Маргарита Владиславовна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

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

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел
	1.2	методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин
	1.3	методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе
	1.4	методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов
	1.5	основы проектирования деталей и сборочных единиц
Уметь	2.1	анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой
	2.2	применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики
	2.3	выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него
	2.4	определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций
	2.5	выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения
	2.6	проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость

	2.7	читать кинематические схемы
	2.8	применять навыки расчета при проектировании технологической оснастки
Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.2	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике

	4.3	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
	4.4	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (44 минуты)

Тема занятия: 1.5.2.Расчёт кинематики вращающегося тела.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная практическая работа

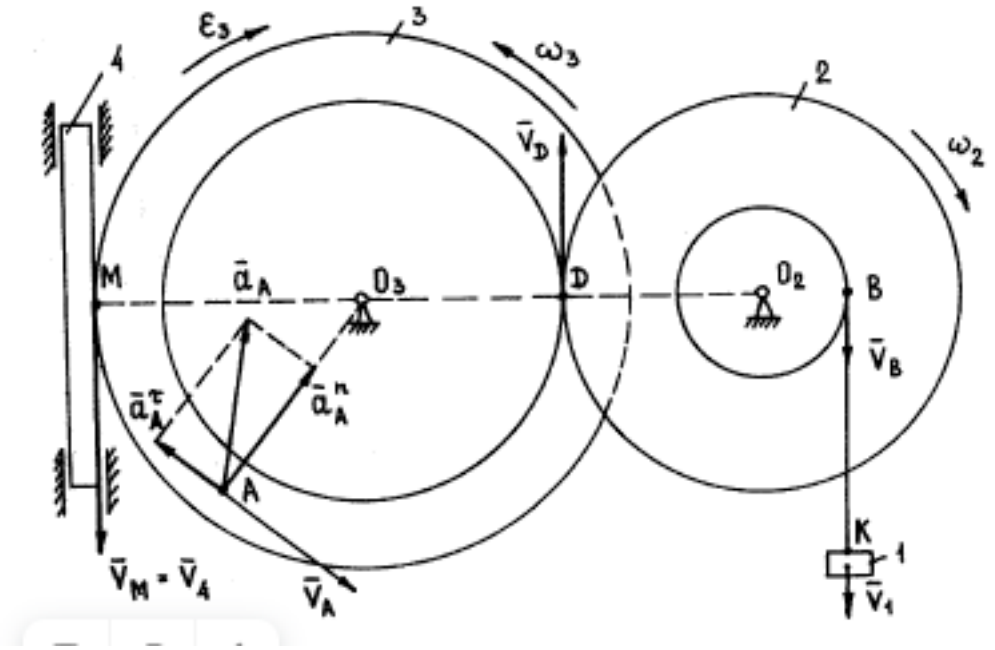
Дидактическая единица: 1.2 методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин

Занятие(-я):

1.5.1.Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение». Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.

Задание №1 (10 минут)

Определить и дать теоретическое описание угловых скоростей двух тел. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	Определены без описания угловые скорости одного тела.
4	Определено и дано описание угловой скорости одного тела.
5	Определены и дано описание угловых скоростей двух тел.

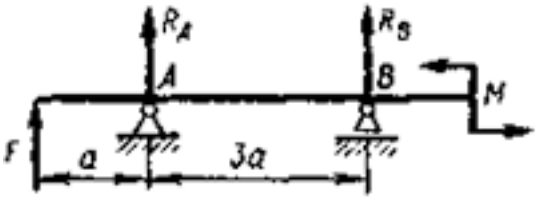
Дидактическая единица: 2.2 применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики

Занятие(-я):

1.2.2.Определение опорных реакций двухопорных балок.

Задание №1 (8 минут)

Определите внутренние силовые факторы для приведенной ниже балки. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил но неточно указаны границы участков действия каждой силы. 2. Имеются погрешности при определении значений изгибающих моментов и количество участков их действия.
4	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия.
5	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия. 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине поперечной силы и изгибающего момент.

Дидактическая единица: 2.1 анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой

Занятие(-я):

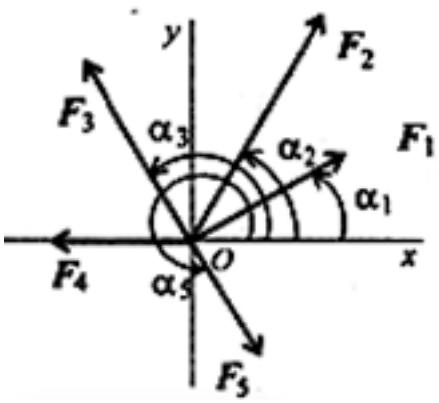
1.1.3.Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.

1.3.1.Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.

Задание №1 (8 минут)

1.Спроецировать силы относительно осей.

2.Определить равнодействующую: геометрическим способом; аналитическим способом.



Оценка	*Показатели оценки*
3	Спроецированы все силы относительно осей.
4	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая.
5	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая 2 способами.

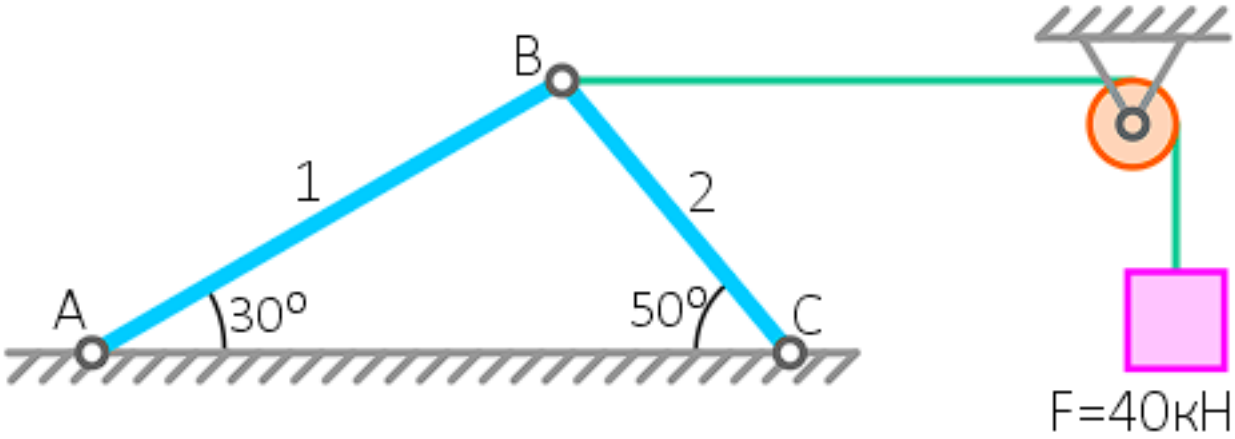
Дидактическая единица: 2.3 выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него

Занятие(-я):

1.1.2.Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси.

Задание №1 (8 минут)

Определить реакции связей в опорах. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	Определена и расчитана одна реакции связей.
4	Определены и расчитаны две реакции связей.
5	Определены и расчитаны три реакции связей.

Дидактическая единица: 2.7 читать кинематические схемы
Занятие(-я):
1.5.1.Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение». Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
Задание №1 (10 минут)
1. Изобразить кинематическую схему одноступенчатой передачи;
2. Показать на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы;
3. Определить передаточное отношение и вид передачи (повышающая, понижающая);
4. Рассчитать недостающие параметры по следующим исходным данным:

P = 4 кВт; n_1 = 1200 об/мин; n_2= 500 об/мин; d_1 = 200 мм

Оценка	*Показатели оценки*
3	Изобразжена кинематическая схема одноступенчатой передачи. Показаны на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы.

4	Изобразжена кинематическая схема одноступенчатой передачи. Показаны на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы. Определено передаточное отношение и вид передачи (повышающая, понижающая).
5	Изобразжена кинематическая схема одноступенчатой передачи. Показаны на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы. Определено передаточное отношение и вид передачи (повышающая, понижающая). Рассчитаны недостающие параметры.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (40 минут)

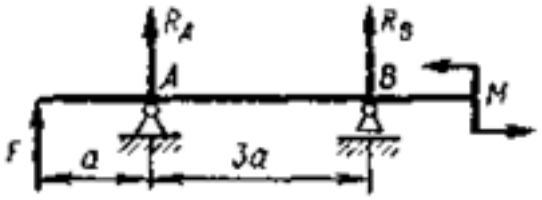
Тема занятия: 2.3.4.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.
Метод и форма контроля: Самостоятельная работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная работа
Дидактическая единица: 1.1 основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел
Занятие(-я):
1.1.1.Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы.
1.1.2.Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси.
1.1.3.Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
1.2.1.Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления.
1.2.2.Определение опорных реакций двухопорных балок.
1.3.1.Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в

одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.
1.4.1.Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.
1.4.2.Определение центра тяжести составных плоских фигур.
1.5.1.Сущность понятий: «пространство», «время», «траектория», «путь», «скорость», «ускорение». Способы задания движения точки: единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения естественный и координатный; обозначения. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
1.5.2.Расчёт кинематики вращающегося тела.
1.5.3.Расчёт кинематики вращающегося тела.
1.6.1.Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема о сложения скоростей. Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.
1.6.2.Расчёт кинематических параметров движения точки.
1.7.1.Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.
1.8.1.Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.
1.9.1.Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Основные уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела: формулы для расчета моментов инерции некоторых однородных твердых тел.
2.1.1.Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции.Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил.
2.1.4.Расчет на прочность при растяжении и сжатии.
2.1.5.Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности.

2.2.1.Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.
2.3.1.Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу.
2.3.3.Расчеты вала на прочность и жесткость при кручении.

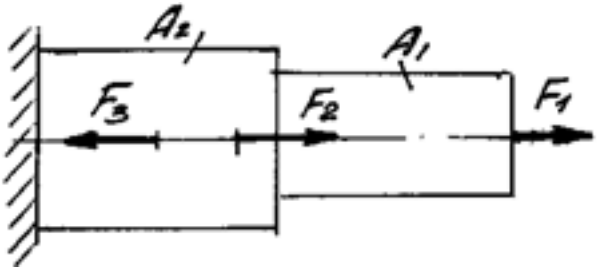
Задание №1 (8 минут)

Определите внутренние силовые факторы для приведенной ниже балки. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил но неточно указаны границы участков действия каждой силы. 2. Имеются погрешности при определении значений изгибающих моментов и количество участков их действия.
4	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия.
5	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия. 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине поперечной силы и изгибающего момента.

Дидактическая единица: 1.3 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе
Занятие(-я):
2.1.3.Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.
2.1.4.Расчет на прочность при растяжении и сжатии.
2.3.2.Построение эпюр крутящих моментов для заданной балки.
Задание №1 (8 минут)

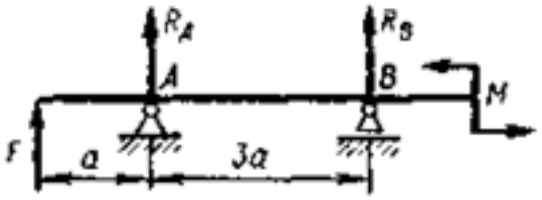


Определить характер нагружения и вид деформации каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	*Показатели оценки*
3	- не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
4	- указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
5	- указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации всех участков нагружения.

Дидактическая единица: 1.5 основы проектирования деталей и сборочных единиц
Занятие(-я):
2.3.3.Расчеты вала на прочность и жесткость при кручении.
Задание №1 (8 минут)

Выполнить расчет на прочность и жесткость в заданном сечении приведенной балки, пользуясь построенными ранее эпюрами изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)

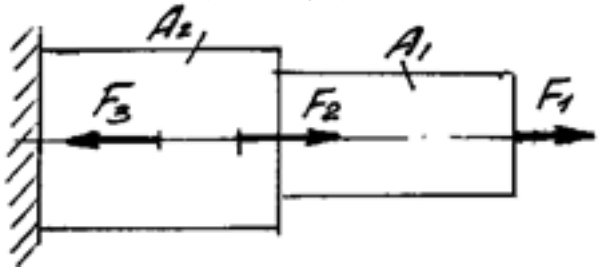


Оценка	*Показатели оценки*
3	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность или не полностью выполнен расчет на жесткость.
4	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок.
5	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка результатов двух указанных принципов расчета.

Дидактическая единица: 2.4 определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций

Занятие(-я):

Задание №1 (8 минут)



Выполнить расчет на прочность и жесткость каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один

из вариантов заданий)

Оценка	*Показатели оценки*
3	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность; -не полностью выполнен расчет на жесткость.
4	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок.
5	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка двух указанных принципов расчета.

Дидактическая единица: 2.6 проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость

Занятие(-я):

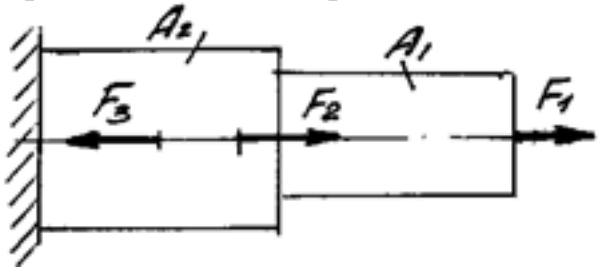
2.1.2.Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений для заданного бруса.

2.1.4.Расчет на прочность при растяжении и сжатии.

2.3.2.Построение эпюр крутящих моментов для заданной балки.

Задание №1 (8 минут)

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить запас прочности бруса при заданном значении предельного (разрушающего) напряжения. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.

4	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков.
5	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение. 6. Определен запас прочности бруса.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (40 минут)

Тема занятия: 3.1.5.Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика.

Метод и форма контроля: Самостоятельная работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная работа

Дидактическая единица: 1.3 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе

Занятие(-я):

2.3.4.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.

2.3.5.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.

Задание №1 (8 минут)

Дать определение следующим терминам: напряжение, касательное напряжение, нормальное напряжение.

Оценка	***Показатели оценки***
3	Дано определение терминам: -напряжение-распределение (интенсивность) внутренних силовых факторов по сечению;
4	Дано определение терминам: -напряжение-распределение (интенсивность) внутренних силовых факторов по сечению; -касательное напряжение -τ - проекция на плоскость площадки;

5	Дано определение терминам: -напряжение-распределение (интенсивность) внутренних силовых факторов по сечению; -касательное напряжение -τ - проекция на плоскость площадки; -нормальное напряжение-σ-геометрическая проекция полного напряжения на нормаль к площадке.

Дидактическая единица: 1.4 методику определения статических и динамических нагрузок на элементы конструкций, кинематические и динамические характеристики машин и механизмов

Занятие(-я):

3.1.3.Передаточное отношение, передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода. Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении.

Задание №1 (8 минут)

пределить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: z_2 - число зубьев ведомого колеса = 12; z_1 _ число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 6;вторая пара: z_3 - число зубьев ведомого колеса = 16; z_4 _ число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 12

Оценка	***Показатели оценки***
3	1.Определен тип передачи.
4	1.Определен тип передачи. 2.Определено передаточное число первой и второй пары.
5	1.Определен тип передачи. 2.Определено передаточное число первой и второй пары. 3.Определено общее передаточное число.

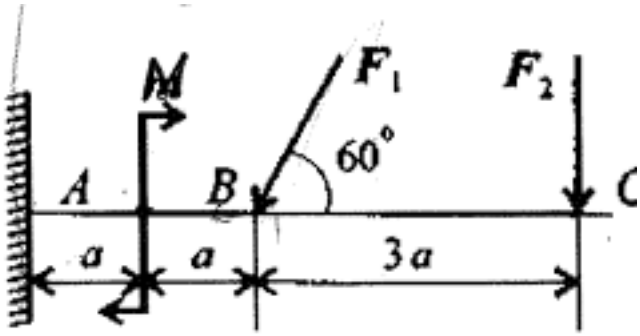
Дидактическая единица: 1.5 основы проектирования деталей и сборочных единиц

Занятие(-я):

2.5.3.Подобрать материал составить конспект: правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.

Задание №1 (8 минут)

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)



F_1, кН	F_2, кН	M, кН·м	a, м
22	17	8	0,5

Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
4	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
5	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.

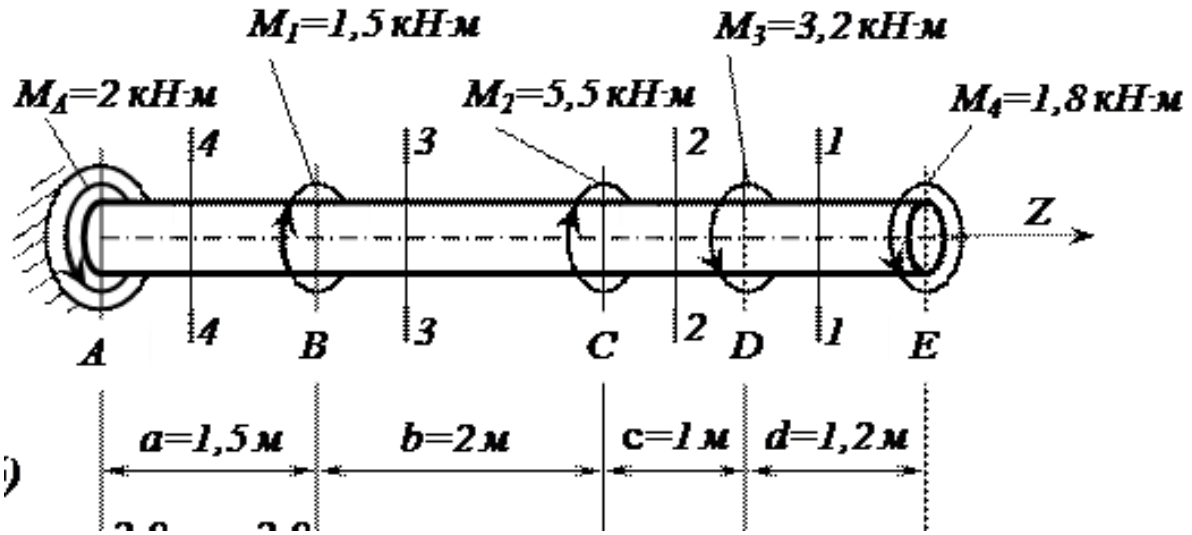
Дидактическая единица: 2.4 определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций

Занятие(-я):

2.3.5.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.

Задание №1 (8 минут)

Определить угл закручивания и касательные напряжения в поперечном сечении круглого бруса.



Оценка	*Показатели оценки*
3	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала.
4	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания.
5	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания. -Построены эпюры углов закручивания.

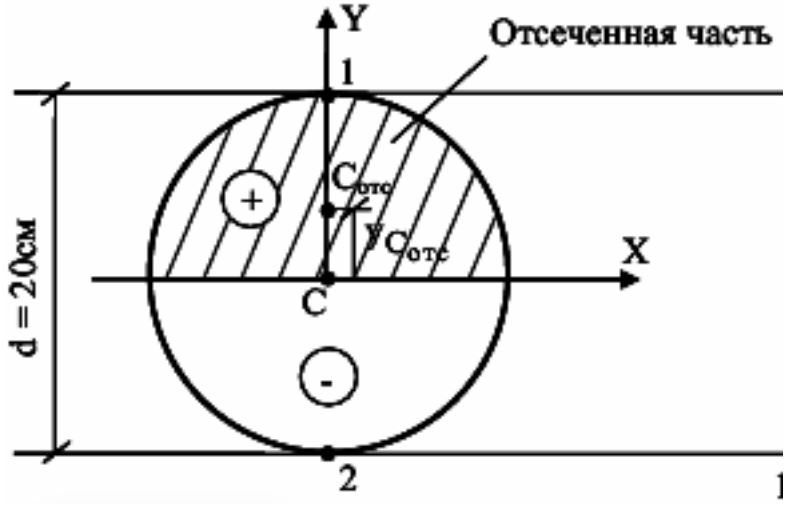
Дидактическая единица: 2.6 проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость

Занятие(-я):

2.3.5.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.

Задание №1 (8 минут)

Определить касательные напряжения в поперечном сечении.



Оценка	*Показатели оценки*
3	1.Показаны положение главной центральной системы координа. 2.Найдены осевые моменты сопротивления.
4	1.Показаны положение главной центральной системы координа. 2.Найдены осевые моменты сопротивления. 3.Найдены касательные напряжения.
5	1.Показаны положение главной центральной системы координа. 2.Найдены осевые моменты сопротивления. 3.Найдены касательные напряжения. 4.Произведен расчет на прочность.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (30 минут)

Тема занятия: 3.1.7.Расчет многоступенчатого привода.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная практическая работа

Дидактическая единица: 1.1 основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел

Занятие(-я):

2.3.5.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.

2.4.1.Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.
2.4.2.Определение осевых моментов инерции составных сечений, составленных из прокатных профилей, имеющих ось симметрии.
2.5.1.Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.
2.5.2.Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для различных случаев нагружения балок.
2.5.4.Расчет на прочность при поперечном изгибе.
2.6.1.Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Гипотезы прочности. Назначение гипотез прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. Изгиб и кручение.Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.
2.7.1.Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии.
2.8.1.Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.
2.8.2.Исследование разрушения стержней при динамических нагрузках.
3.1.1.Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования.

Задание №1 (10 минут)

Привести критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Оценка	***Показатели оценки***

3	Приведены четыре критериев работоспособности.
4	Приведены шесть критериев работоспособности.
5	Приведены восемь критериев работоспособности.

Дидактическая единица: 1.2 методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин

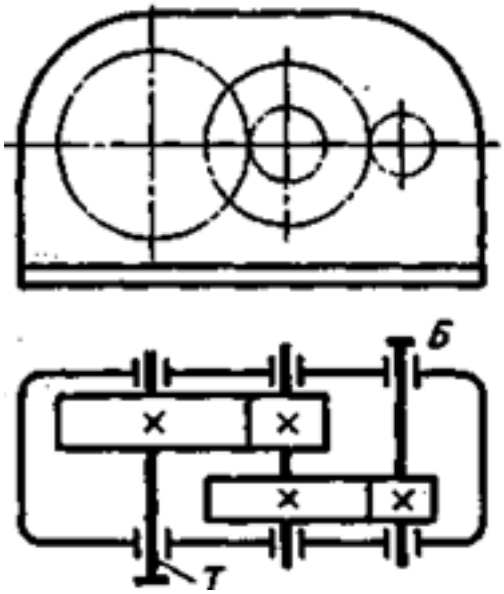
Занятие(-я):

1.5.2.Расчёт кинематики вращающегося тела.

1.5.3.Расчёт кинематики вращающегося тела.

3.1.5.Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика.

Задание №1 (10 минут)



Выполнить кинематический и динамический анализ приведенного механизма по следующим данным:

- мощность на тихоходном валу - 4,5 кВт;
- частота вращения тихоходного вала - 60 об/мин;
- передаточное отношение тихоходной ступени - 4,5;
- общее передаточное отношение механизма - 13,5;
- коэффициент полезного действия каждой ступени механизма (КПД) принять равным 0,95;
- указаны диаметры колес механизма.

Приведен один из вариантоа заданий.

Оценка	***Показатели оценки***

3	1. Приведено название механизма. 2. Определено назначение механизма. 3. Определено число ступеней механизма. 4. Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая. 5. Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звнья механизма. 6. Допущены ошибки не более, чем в двух пунктах ответов.
4	1. Приведено название механизма. 2. Определено назначение механизма. 3. Определено число ступеней механизма. 4. Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая. 5. Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звнья механизма. 6. Допущена ошибка в одном пункте ответов.
5	1. Правильно приведено название механизма. 2. Правильно определено назначение механизма. 3. Правильно определено число ступеней механизма. 4. Правильно названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая. 5. Правильно указаны ведущее, ведомое и промежуточное звнья механизма.

Дидактическая единица: 2.2 применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики

Занятие(-я):

1.5.2.Расчёт кинематики вращающегося тела.

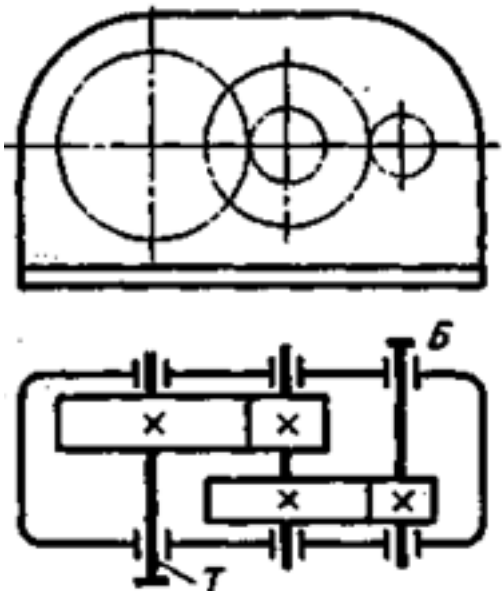
1.5.3.Расчёт кинематики вращающегося тела.

2.1.4.Расчет на прочность при растяжении и сжатии.

2.3.5.Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса.

3.1.6.Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика.

Задание №1 (10 минут)



По приведенной кинематической схеме механизма, выполнить его анализ:
- указать вид и название передач, составляющих механизм;
- указать количество ступеней механизма;
- привести наименование каждой ступени и прицип действия (трение - зацепление);
- перечислить основные достоинства ступеней;
- перечислить основные недостатки ступеней.

Приведен один из вариантоа заданий.

Оценка	*Показатели оценки*
3	Приведены правильные ответы на три заданных вопроса.
4	Приведены правильные ответы на четыре из заданных вопросов.
5	Приведены правильные ответы на все вопросы.

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (40 минут)

Тема занятия: 3.7.2.Подбор стандартных и нормализованных муфт.
Метод и форма контроля: Самостоятельная работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная работа.
Дидактическая единица: 1.5 основы проектирования деталей и сборочных единиц
Занятие(-я):
3.6.1.Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности.
Задание №1 (8 минут)
Расшифровать маркировку подшипника, определить вид (выдается индивидуальное задание - подшипник).

Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Выполнена частичная расшифровка подшипника.
4	1. Выполнена частичнаяя расшифровка подшипника. 2. Определен вид подшипника.
5	1. Выполнена полная расшифровка подшипника. 2. Определен вид подшипника.

Дидактическая единица: 2.1 анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой

Занятие(-я):

1.6.1.Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема о сложения скоростей. Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.

1.7.1.Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.

1.8.1.Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.

1.9.1.Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Основные уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела: формулы для расчета моментов инерции некоторых однородных твердых тел.

2.1.1.Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции.Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил.

2.1.5.Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности.

2.2.1.Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.

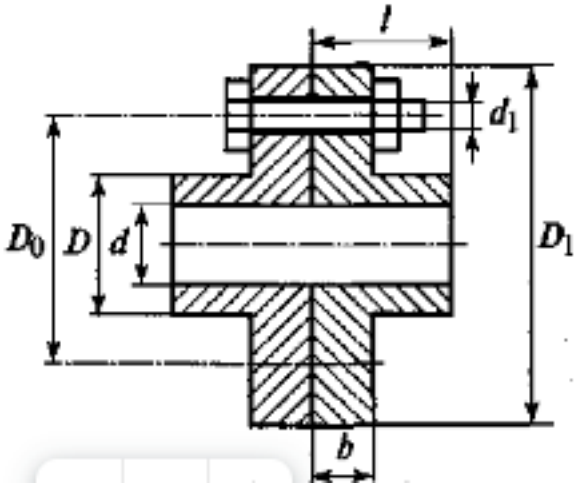
2.3.1.Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.Внутренние силовые

факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу.
2.3.3.Расчеты вала на прочность и жесткость при кручении.
2.4.1.Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.
2.4.2.Определение осевых моментов инерции составных сечений, составленных из прокатных профилей, имеющих ось симметрии.
2.5.1.Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.
2.5.2.Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для различных случаев нагружения балок.
2.5.4.Расчет на прочность при поперечном изгибе.
2.6.1.Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Гипотезы прочности. Назначение гипотез прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. Изгиб и кручение.Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.
2.7.1.Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии.
2.8.1.Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.
2.8.2.Исследование разрушения стержней при динамических нагрузках.
3.1.1.Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета

деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования.
3.1.2.Общие сведения о передачах. Назначение передач, их классификация по принципу действия.
3.1.4.Общие сведения о клеевых и паяных соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения.
3.2.1.Работа фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа.
3.3.1.Расчет ременных передач. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности.
3.4.1.Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач.
3.4.3.Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство.
3.5.1.Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев.
3.7.1.Муфты. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.

Задание №1 (8 минут)

Выполнить рачет на прочногсть муфты. Допускаемые напряжения [ус] = 160 МПа, [ф] =110 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Определены четыре размера муфты.
4	1. Определены четыре размера муфты. 2. Выполнен не полный расчет на прочность.
5	1. Определены все шесть размеров муфты. 2. Выполнен расчет на прочность.

Дидактическая единица: 2.3 выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него

Занятие(-я):

3.5.2.Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи.

Задание №1 (8 минут)

Подобрать шпоночное соединение и выполнить проверочный расчет шпонки в зависимости от нагружения вала.

Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.
4	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 3. Проверена шпонка по напряжениям среза.
5	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 3. Проверена шпонка по напряжениям среза и смятия.

Дидактическая единица: 2.5 выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения

Занятие(-я):

3.4.2.Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Изготовление зубчатых колес. Подрезание зубьев.

Задание №1 (8 минут)

Рассчитать параметры зубчатой передачи и вычертить кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

Оценка	*Показатели оценки*

3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.

Дидактическая единица: 2.8 применять навыки расчета при проектировании технологической оснастки

Занятие(-я):

3.1.7.Расчет многоступенчатого привода.

3.5.2.Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи.

Задание №1 (8 минут)

Выполнить проектный и проверочный расчеты вала, разработать конструкцию вала в соответствии со сборочным чертежом заданного редуктора.

Оценка	***Показатели оценки***
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

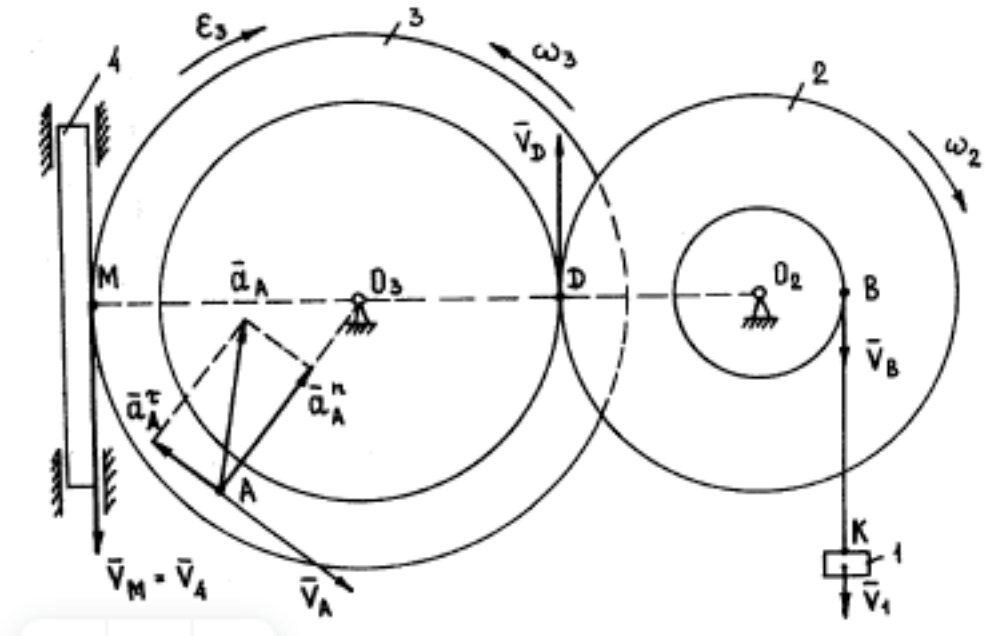
4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузк

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
3	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

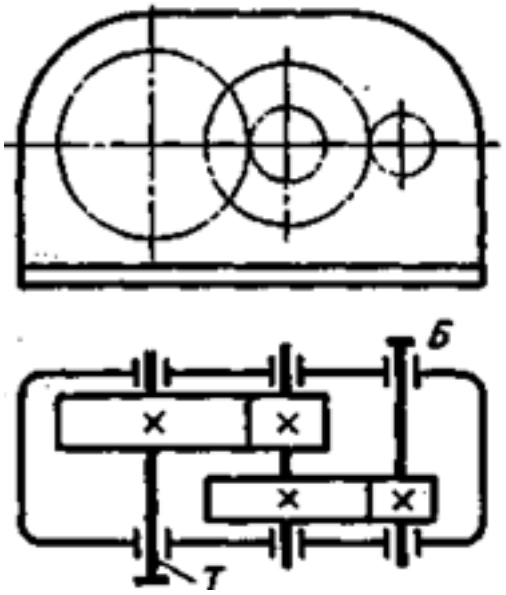
Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.2 методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин
Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)
Определить и дать теоретическое описание угловых скоростей двух тел. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*

3	Определены без описания угловые скорости одного тела.
4	Определено и дано описание угловой скорости одного тела.
5	Определены и дано описание угловых скоростей двух тел.

Задание №2 (15 минут)



Выполнить кинематический и динамический анализ приведенного механизма по следующим данным:

- мощность на тихоходном валу - 4,5 кВт;
- частота вращения тихоходного вала - 60 об/мин;
- передаточное отношение тихоходной ступени - 4,5;
- общее передаточное отношение механизма - 13,5;
- коэффициент полезного действия каждой ступени механизма (КПД) принять равным 0,95;
- указаны диаметры колес механизма.

Приведен один из вариантоа заданий.

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Правильно приведено название механизма. 2. Правильно определено назначение механизма. 3. Правильно определено число ступеней механизма. 4. Правильно названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая. 5. Правильно указаны ведущее, ведомое и промежуточное звнья механизма.

4	1. Приведено название механизма. 2. Определено назначение механизма. 3. Определено число ступеней механизма. 4. Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая. 5. Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звнья механизма. 6. Допущена ошибка в одном пункте ответов.
3	1. Приведено название механизма. 2. Определено назначение механизма. 3. Определено число ступеней механизма. 4. Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая. 5. Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звнья механизма. 6. Допущены ошибки не более, чем в двух пунктах ответов.

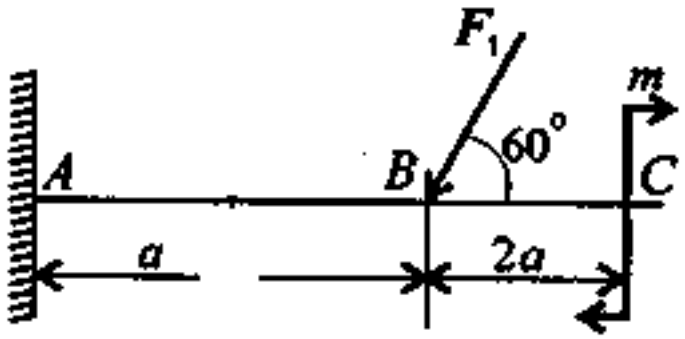
Задание №3 (15 минут)

пределить тип и общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями.Первая пара: z_2 - число зубьев ведомого колеса = 12; z_1 _ число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 6;вторая пара: z_3 - число зубьев ведомого колеса = 16; z_4 _ число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 12

Оценка	***Показатели оценки***
5	1.Определен тип передачи. 2.Определено передаточное число первой и второй пары. 3.Определено общее передаточное число.
4	1.Определен тип передачи. 2.Определено передаточное число первой и второй пары.
3	1.Определен тип передачи.

Задание №4 (15 минут)

Определить реакции балки в точке А.

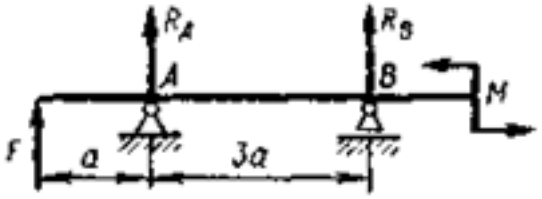


Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	03	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций. 4. Проверена правильность определения реакций связей.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №5 (15 минут)

Определите реакции балки по заданной схеме:



	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
М, кНм	14	13	12	11	10
а, м	03	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №6 (15 минут)

Стальной вал круглого поперечного сечения передает мощность Р при угловой скорости ω. Величина наибольшего изгибающего момента, действующего на вал Ми, Исходя из условий прочности по III и V теориям прочности, определить необходимый диаметр вала, если допускаемое напряжение [σ] .

Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5

P, кВт	12	14	7	10	15
ω, рад/с	10,5	17	8,7	15	9,5
Ми, кНм	14	13	12	11	10
[σ], МПа	80	100	55	80	90

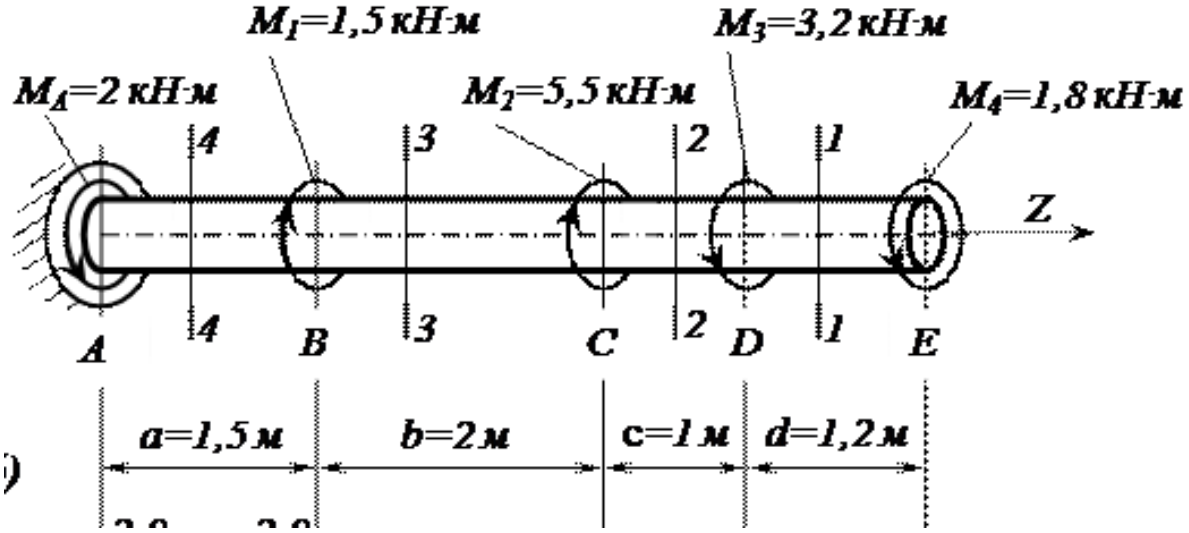
Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузки.
4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

Дидактическая единица для контроля:

2.4 определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций

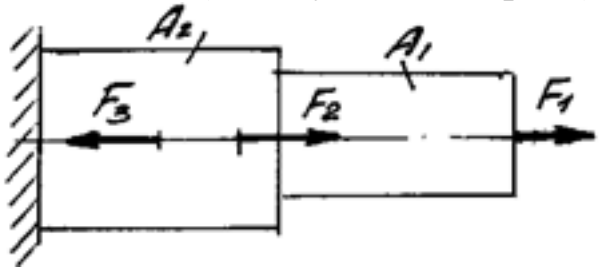
Задание №1 (20 минут)

Определить угл закручивания и касательные напряжения в поперечном сечении круглого бруса.



Оценка	*Показатели оценки*
5	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания. -Построены эпюры углов закручивания.
4	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала. -Определен угол закручивания.
3	-Определены реактивные моменты, возникающий в жесткой заделке. -Выполены эпюры крутящих моментов. -Определен диаметр вала.

Задание №2 (из текущего контроля) (8 минут)



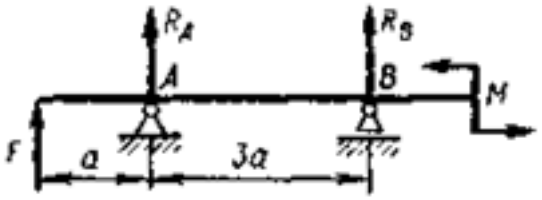
Выполнить расчет на прочность и жесткость каждого участка приведенного бруса,

пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	*Показатели оценки*
3	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность; -не полностью выполнен расчет на жесткость.
4	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок.
5	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка двух указанных принципов расчета.

Задание №3 (20 минут)

Для приведенной балки, используя построенные эпюры изгибающих моментов, определить размеры и форму поперечных сечений балки. Вид сечения указывается в билете. (Приведен один из вариантов заданий)

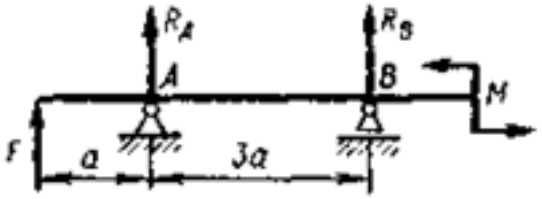


Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Правильно выбраны изгибающий моменты в трех сечениях балки. 2.Правильно рассчитаны значения осевых моментов сопротивления сечений и разработаны их форма и габариты. 3. Разработана конструкция балки.

4	1. Правильно выбраны изгибающие моменты в двух сечениях балки. 2.Правильно рассчитаны значения осевых моментов сопротивления сечений и разработаны их форма и габариты. 3. Разработана конструкция балки.
3	1. Правильно выбран изгибающий момент в одном из сечений балки. 2.Правильно рассчитано значение осевого момента сопротивления сечения и разработана его форма и габариты.

Задание №4 (20 минут)

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)

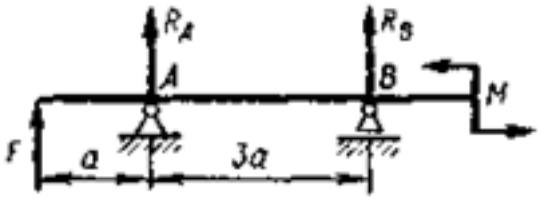


Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
4	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.

3	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.

Задание №5 (20 минут)

Определить характер нагружения и вид деформации каждого участка приведенной балки, пользуясь построенными ранее эпюрами изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий).



Оценка	*Показатели оценки*
5	- указано количество участков с разным характером нагружения; - укаазан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации всех участков нагружения.
4	- не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
3	- не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.

Задание №6 (20 минут)

Подобрать шпоночное соединение и выполнить проверочный расчет шпонки в зависимости от нагружения вала (нагрузка соответствует номеру билета).

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 3. Проверена шпонка по напряжениям среза и смятия.
4	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 3. Проверена шпонка по напряжениям среза.
3	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.

Задание №7 (20 минут)

По заданным значениям крутящих моментов определить диаметр вала, подобрать для него шпонку и проверить соединение на срез и смятие.

Принять длину шпонки равной 1,2 диаметра вала.

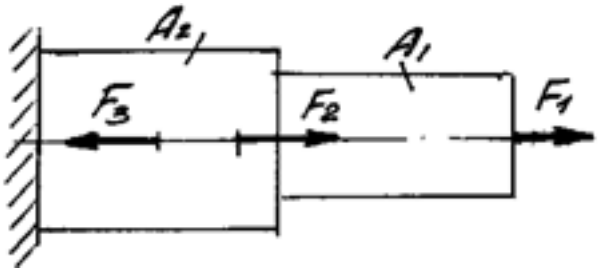
Допускемые нпряжения: для вала на кручение[τкр] = 30 Н/мм2

для шпонки [τср] = 70 Н/мм2; [σсм] = 170 Н*/мм2*

вариант	1	2	3	4	5
М(крутящий момент), Нм	200	220	240	300	350

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 4. Шпонка проверена по напряжениям среза.и смятия
4	1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 4. Шпонка проверена по напряжениям среза.
3	1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.

Задание №8 (20 минут)



Определить характер нагружения и вид деформации каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	***Показатели оценки***
5	- указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации всех участков нагружения.
4	- указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
3	- не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.

Дидактическая единица для контроля:

1.1 основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел

Задание №1 (15 минут)

Привести критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Приведены восемь критериев работоспособности.
4	Приведены шесть критериев работоспособности.
3	Приведены четыре критериев работоспособности.

Задание №2 (15 минут)

По заданным значениям крутящих моментов определить диаметр вала, подобрать для него шпонку и проверить соединение на срез и смятие.

Принять длину шпонки равной 1,2 диаметра вала.

Допускемые нпряжения: для вала на кручение[τкр] = 30 Н/мм2

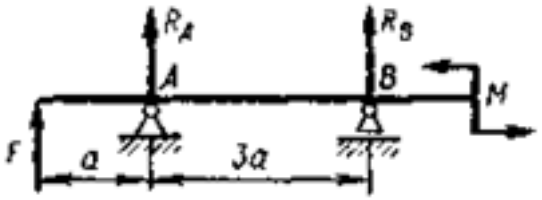
для шпонки [τср] = 70 Н/мм2; [σсм] = 170 Н/*мм2*

вариант	1	2	3	4	5
М(крутящий момент), Нм	200	220	240	300	350

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 4. Шпонка проверена по напряжениям среза.и смятия
4	1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 4. Шпонка проверена по напряжениям среза.
3	1. Определен диаметр вала. 2. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 3. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.

Задание №3 (из текущего контроля) (8 минут)

Определите внутренние силовые факторы для приведенной ниже балки. (Приведен один из вариантов заданий)

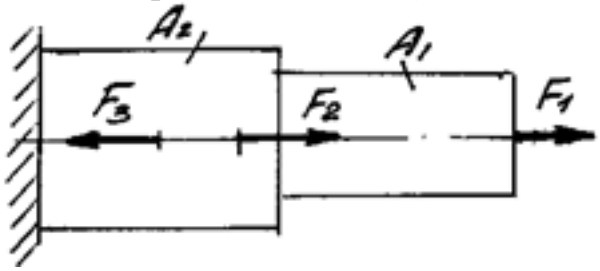


Оценка	***Показатели оценки***
3	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил но неточно указаны границы участков действия каждой силы. 2. Имеются погрешности при определении значений изгибающих моментов и количество участков их действия.

4	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия.
5	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия. 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине поперечной силы и изгибающего момента.

Задание №4 (15 минут)

Определите внутренние силовые факторы для приведенного ниже бруса (приведен один из вариантов заданий):

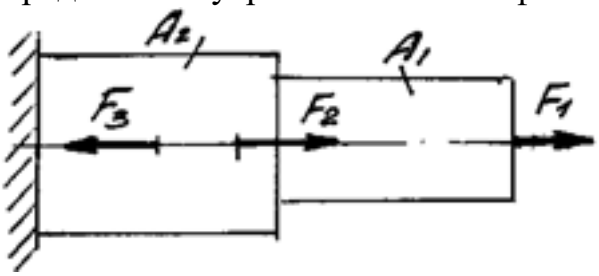


Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений. 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине продольной силы и нормального напряжения.

4	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений.
3	Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.

Задание №5 (15 минут)

Определите внутренние силовые факторы для приведенного ниже бруса:



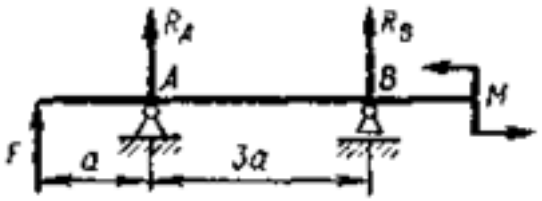
Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F1, кН	10	22	32	30	23
F2, кН	15	12	9	11	15
F3, кН	16	28	13	12	27
A1, мм2	120	200	160	210	150
A2, мм2	200	300	240	250	190

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений. 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине продольной силы и нормального напряжения.
4	1. Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения нормальных напряжений и количество участков их действия с учетом участков действия продольных сил и сечений, где изменяются размеры поперечных сечений.
3	Определено количество и величина внутренних продольных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений.

Задание №6 (15 минут)

Определите внутренние силовые факторы для приведенной ниже балки: (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине поперечной силы и изгибающего момента

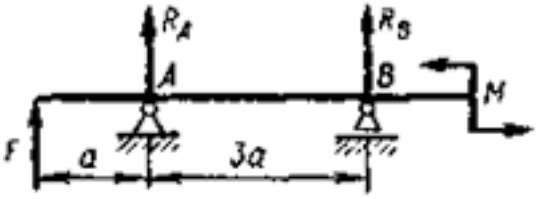
4	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия
3	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил но неточно указаны границы участков действия каждой силы, 2. Имеются погрешности при определении значений изгибающих моментов и количество участков их действия

Дидактическая единица для контроля:

2.2 применять при анализе механического состояния понятия и терминологию технической механики

Задание №1 (из текущего контроля) (8 минут)

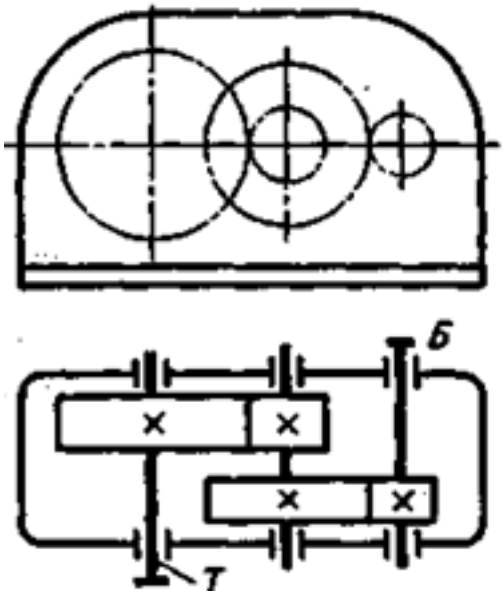
Определите внутренние силовые факторы для приведенной ниже балки. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил но неточно указаны границы участков действия каждой силы. 2. Имеются погрешности при определении значений изгибающих моментов и количество участков их действия.
4	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия.

5	1. Определено количество и величина внутренних поперечных сил и указаны границы участков действия каждой силы, используя основной метод сопротивления материалов - метод сечений. 2. Определены значения изгибающих моментов и количество участков их действия. 3.Указаны значения максимальной по абсолютной величине поперечной силы и изгибающего момент.

Задание №2 (15 минут)



По приведенной кинематической схеме механизма, выполнить его анализ:
- указать вид и название передач, составляющих механизм;
- указать количество ступеней механизма;
- привести наименование каждой ступени и прицип действия (трение - зацепление);
- перечислить основные достоинства ступеней;
- перечислить основные недостатки ступеней.

Приведен один из вариантоа заданий.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Приведены правильные ответы на все вопросы.
4	Приведены правильные ответы на четыре из заданных вопросов.
3	Приведены правильные ответы на три заданных вопроса.

Задание №3 (15 минут)

Выполнить проектный и проверочный расчеты вала, разработать конструкцию вала

в соответствии со сборочным чертежом заданного редуктора.

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузк
4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

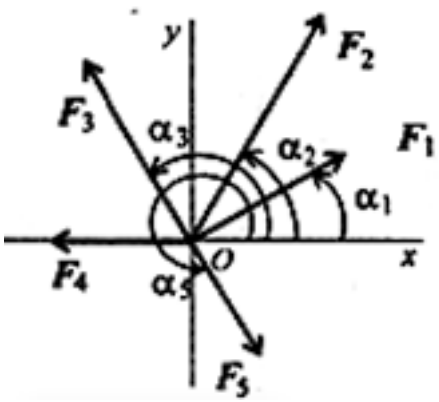
Дидактическая единица для контроля:

2.1 анализировать конструкции, заменять реальный объект расчетной схемой

Задание №1 (из текущего контроля) (8 минут)

1.Спроецировать силы относительно осей.

2.Определить равнодействующую: геометрическим способом; аналитическим способом.

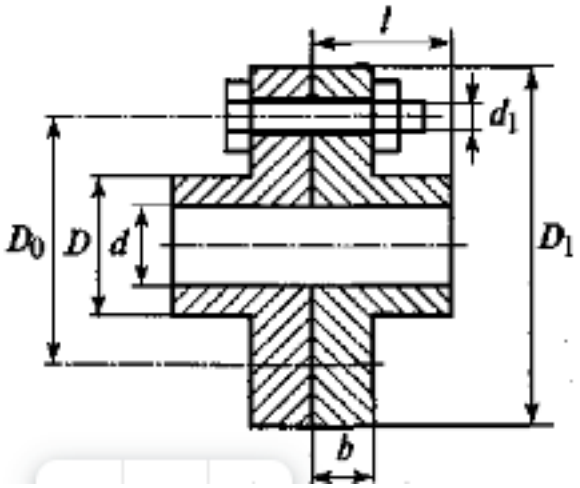


Оценка	*Показатели оценки*
3	Спроецированы все силы относительно осей.

4	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая.
5	Спроецированы все силы относительно осей. Определина равнодействующая 2 способами.

Задание №2 (15 минут)

Выполнить рачет на прочногсть муфты. Допускаемые напряжения [ус] = 160 МПа, [ф] =110 МПа. (Приведен один из вариантов заданий)



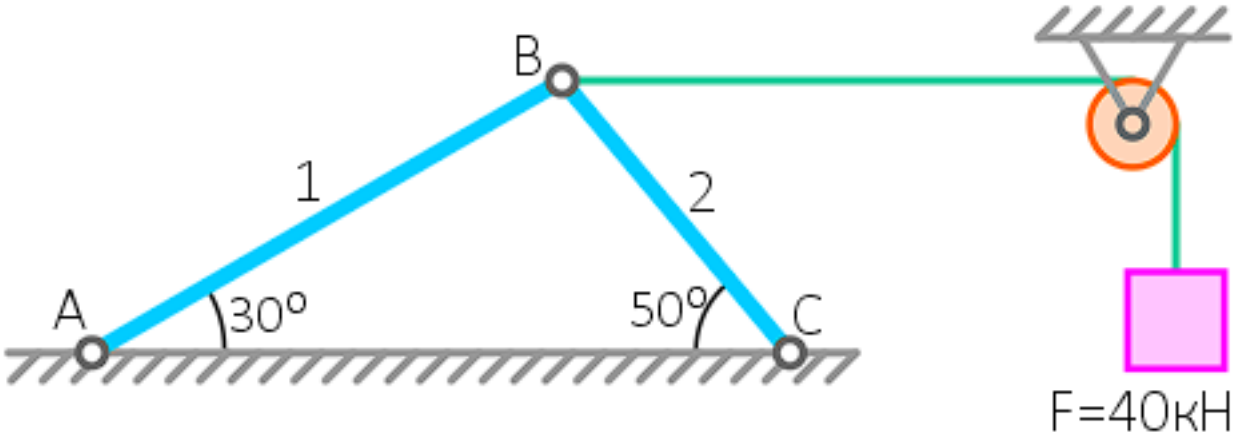
Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Определены все шесть размеров муфты. 2. Выполнен расчет на прочность.
4	1. Определены четыре размера муфты. 2. Выполнен не полный расчет на прочность.
3	1. Определены четыре размера муфты.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него

Задание №1 (из текущего контроля) (8 минут)

Определить реакции связей в опорах. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	Определена и расчитана одна реакции связей.
4	Определены и расчитаны две реакции связей.
5	Определены и расчитаны три реакции связей.

Задание №2 (15 минут)

Подобрать шпоночное соединение и выполнить проверочный расчет шпонки в зависимости от нагружения вала.

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 3. Проверена шпонка по напряжениям среза и смятия.
4	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе. 3. Проверена шпонка по напряжениям среза.
3	1. Подобрана призматическая шпонка для заданного вала. 2. Указаны напряжения, возникающие в шпонке при ее работе.

Задание №3 (15 минут)

Рассчитать параметры зубчатой передачи и вычертить кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.

Дидактическая единица для контроля:

1.5 основы проектирования деталей и сборочных единиц

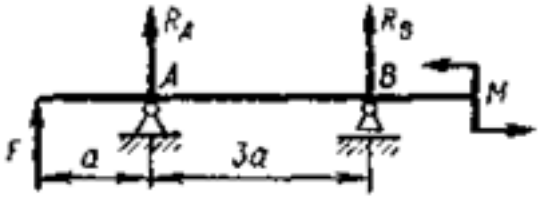
Задание №1 (15 минут)

Расшифровать маркировку подшипника, определить вид (выдается индивидуальное задание - подшипник).

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Выполнена полная расшифровка подшипника. 2. Определен вид подшипника.
4	1. Выполнена частичная расшифровка подшипника. 2. Определен вид подшипника.
3	1. Выполнена частичная расшифровка подшипника.

Задание №2 (из текущего контроля) (8 минут)

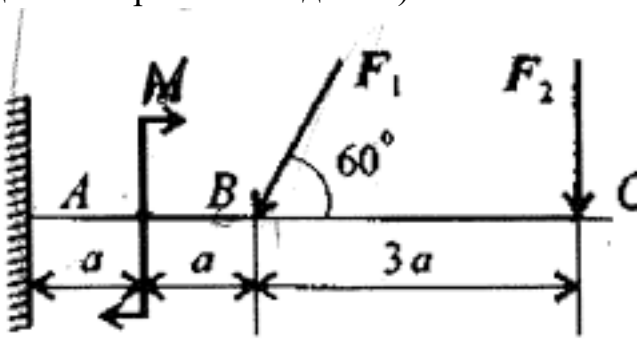
Выполнить расчет на прочность и жесткость в заданном сечении приведенной балки, пользуясь построенными ранее эпюрами изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность или не полностью выполнен расчет на жесткость.
4	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок.
5	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка результатов двух указанных принципов расчета.

Задание №3 (15 минут)

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)



F_1, кН	F_2, кН	M, кН·м	a, м
22	17	8	0,5

Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
4	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
3	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.

Дидактическая единица для контроля:

2.7 читать кинематические схемы

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

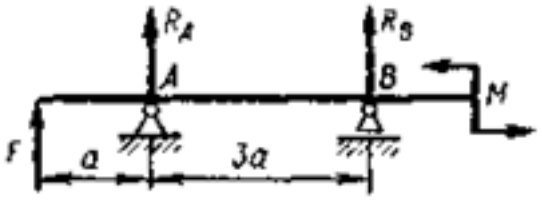
1. Изобразить кинематическую схему одноступенчатой передачи;
2. Показать на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы;
3. Определить передаточное отношение и вид передачи (повышающая, понижающая);
4. Рассчитать недостающие параметры по следующим исходным данным:

P = 4 кВт; n_1 = 1200 об/мин; n_2= 500 об/мин; d_1 = 200 мм

Оценка	*Показатели оценки*
3	Изобразжена кинематическая схема одноступенчатой передачи. Показаны на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы.
4	Изобразжена кинематическая схема одноступенчатой передачи. Показаны на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы. Определено передаточное отношение и вид передачи (повышающая, понижающая).
5	Изобразжена кинематическая схема одноступенчатой передачи. Показаны на схеме: угловые скорости (ω_1, ω_2), частоты вращения (n_1, n_2), окружные скорости (υ_1,υ_2), диаметры колес (d_1, d_2), вращающие моменты (M_1, M_2), окружные силы. Определено передаточное отношение и вид передачи (повышающая, понижающая). Рассчитаны недостающие параметры.

Задание №2 (15 минут)

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.



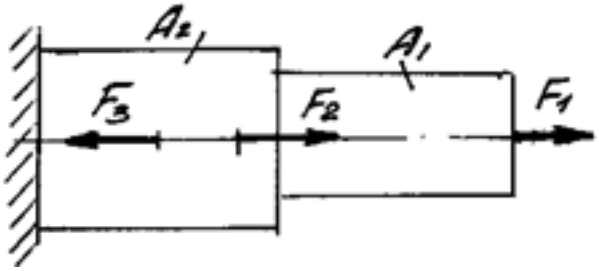
Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	03	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
4	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом
3	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивл

Задание №3 (15 минут)

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить запас прочности бруса при заданном значении предельного (разрушающего) напяжения. (Приведен один из вариантов заданий)



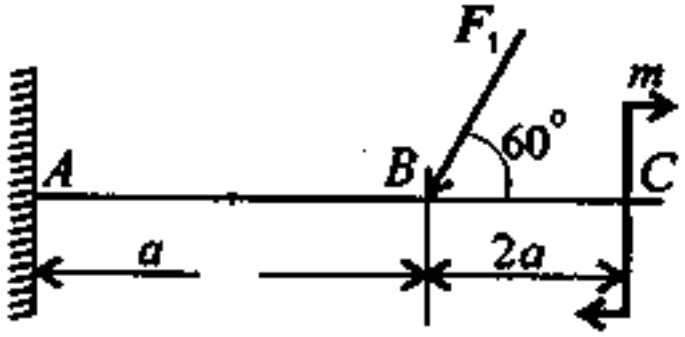
Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F1, кН	10	22	32	30	23

F2, кН	15	12	9	11	15
F3, кН	16	28	13	12	27
A1, мм2	120	200	160	210	150
A2, мм2	200	300	240	250	190

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение. 4. Определен запас прочности бруса.
4	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение
3	Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.

Задание №4 (15 минут)

Для приведенной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.



	Вариант				
параметр	1	2	3	4	5
F, кН	10	12	14	16	18
M, кНм	14	13	12	11	10

а, м	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4

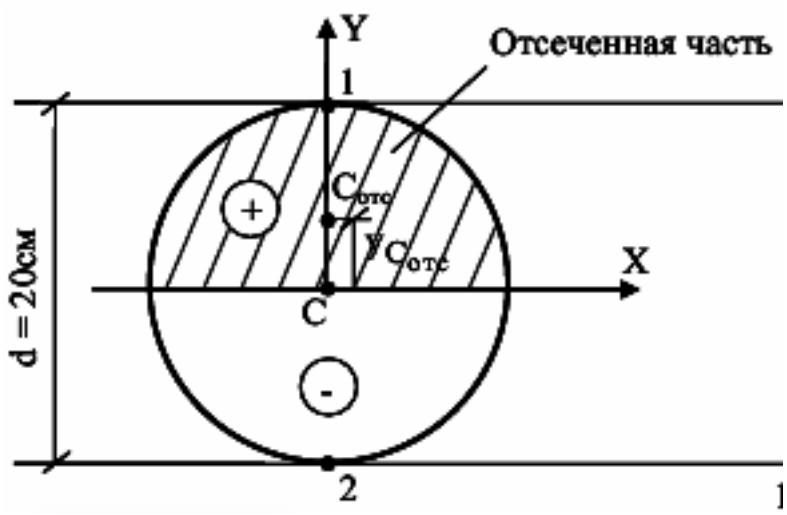
Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки всех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки всех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
4	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее трех поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее трех изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.
3	1. Определено количество участков на эпюре поперечных сил и изгибающих моментов. 2. Рассчитаны величина и знаки не менее двух поперечных сил в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра поперечных сил. 3. Рассчитана величина и знаки не менее двух изгибающих моментов в соответствии с основным методом сопротивления материалов - методом сечений. Построена эпюра изгибающих моментов.

Дидактическая единица для контроля:

2.6 проводить несложные расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость

Задание №1 (15 минут)

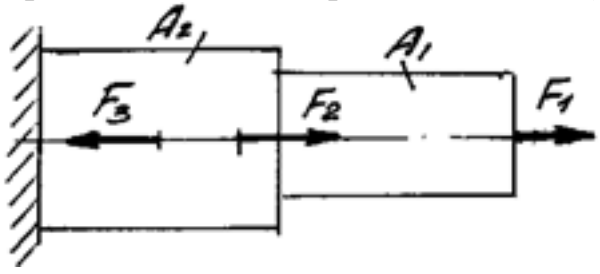
Определить касательные напряжения в поперечном сечении.



Оценка	*Показатели оценки*
5	1.Показаны положение главной центральной системы координа. 2.Найдены осевые моменты сопротивления. 3.Найдены касательные напряжения. 4.Произведен расчет на прочность.
4	1.Показаны положение главной центральной системы координа. 2.Найдены осевые моменты сопротивления. 3.Найдены касательные напряжения.
3	1.Показаны положение главной центральной системы координа. 2.Найдены осевые моменты сопротивления.

Задание №2 (из текущего контроля) (8 минут)

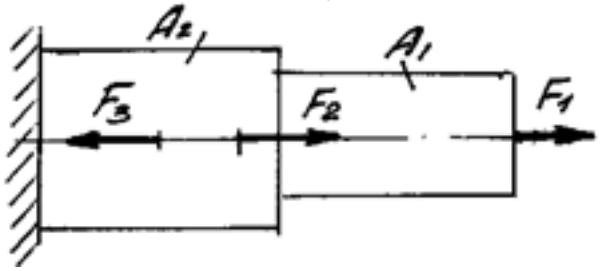
Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить запас прочности бруса при заданном значении предельного (разрушающего) напряжения. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
3	Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков.

4	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков.
5	1. Построена эпюра продольных сил с учетом величин сил и их знаков. 2. Построена эпюра нормальных напряжений с учетом величин сил и их знаков. 3. Указаны участки, на которых действуют максимальные по абсолютной величине продольная сила и нормальное напряжение. 6. Определен запас прочности бруса.

Задание №3 (15 минут)

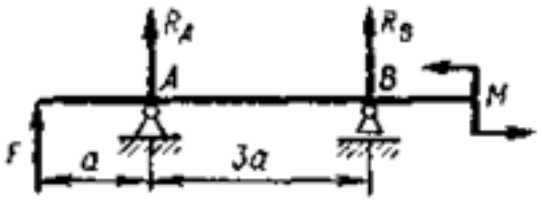


Выполнить расчет на прочность и жесткость каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	***Показатели оценки***
5	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка двух указанных принципов расчета.
4	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок;
3	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность или -не полностью выполнен расчет на жесткость.

Задание №4 (20 минут)

Выполнить расчет на прочность и жесткость в заданном сечении приведенной балки, пользуясь построенными ранее эпюрами изгибающих моментов. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок; - выполнена сравнительная оценка результатов двух указанных принципов расчета.
4	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - выполнен расчет на прочность без ошибок; - выполнен расчет на жесткость без ошибок.
3	- записано правильно условие прочности бруса; - записано правильно условие жесткости бруса; - не полностью выполнен расчет на прочность или -не полностью выполнен расчет на жесткость .

Задание №5 (20 минут)

Рассчитать параметры зубчатой передачи и вычертить кинематическую схему в соответствии с вариантом задания (выдается индивидуальное задание - зубчатое колесо).

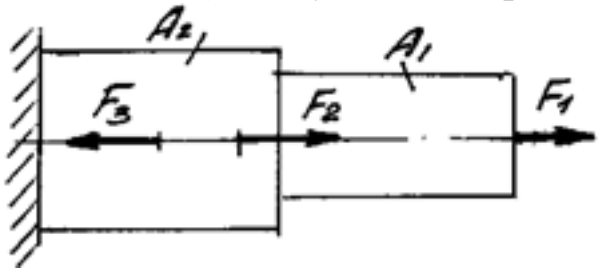
Оценка	*Показатели оценки*

5	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры.
4	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями. 3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев. 4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.
3	1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления. 2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе

Задание №1 (из текущего контроля) (8 минут)



Определить характер нагружения и вид деформации каждого участка приведенного бруса, пользуясь построенными ранее эпюрами нормальных напряжений. (Приведен один из вариантов заданий)

Оценка	***Показатели оценки***

3	- не полностью указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
4	- указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации не всех участков нагружения.
5	- указано количество участков с разным характером нагружения; - указан характер нагружения каждого участка; - указан вид деформации всех участков нагружения.

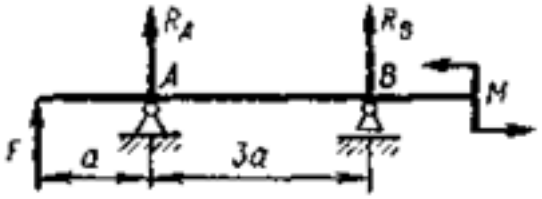
Задание №2 (20 минут)

Перечислить порядок действий при решении задачи по определению внутренних силовых факторов.

Оценка	***Показатели оценки***
5	перечислены все пункты правильно (семь пунктов).
4	перечислены правильно шесть (6) пунктов;
3	перечислены правильно четыре пункта;

Задание №3 (15 минут)

Определите реакции балки по заданной схеме. (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций. 4. Проверена правильность определения реакций связей.

Задание №4 (15 минут)

Дать определение следующим терминам: напряжение, касательное напряжение, нормальное напряжение.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дано определение терминам: -напряжение-распределение (интенсивность) внутренних силовых факторов по сечению; -касательное напряжение -τ - проекция на плоскость площадки; -нормальное напряжение-σ-геометрическая проекция полного напряжения на нормаль к площадке.
4	Дано определение терминам: -напряжение-распределение (интенсивность) внутренних силовых факторов по сечению; -касательное напряжение -τ - проекция на плоскость площадки;
3	Дано определение терминам: -напряжение-распределение (интенсивность) внутренних силовых факторов по сечению;

Задание №5 (15 минут)

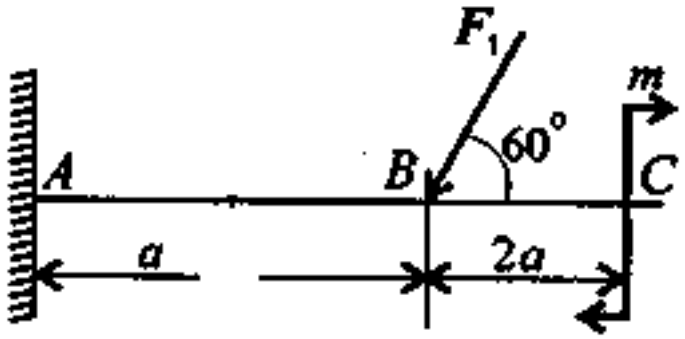
Выполнить проектный и проверочный расчеты вала, разработать конструкцию вала в соответствии со сборочным чертежом заданного редуктора (Варианты нагружения вала и кинематическая схема редуктора соответствуют номерам билетов).

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузки.
4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала. 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

Задание №6 (20 минут)

Определить реакции балки в точке А.



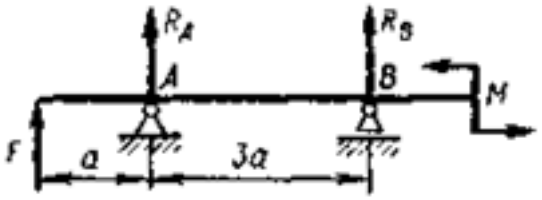
Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	03	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций. 4. Проверена правильность определения реакций связей.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №7 (15 минут)

Определите реакции балки по заданной схеме:



	вариант				
	1	2	3	4	5
F, кН	12	14	16	18	20
M, кНм	14	13	12	11	10
a, м	03	0,4	0,2	0,3	0,4

Оценка	***Показатели оценки***

5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №8 (15 минут)

Стальной вал круглого поперечного сечения передает мощность Р при угловой скорости ω. Величина наибольшего изгибающего момента, действующего на вал Ми, Исходя из условий прочности по III и V теориям прочности, определить необходимый диаметр вала, если допускаемое напряжение [σ] .

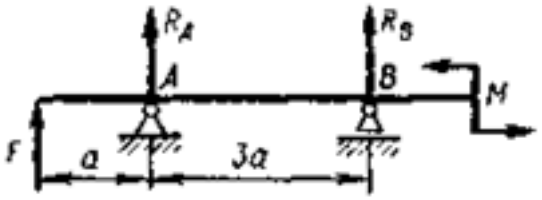
Параметр	вариант				
	1	2	3	4	5
Р, кВт	12	14	7	10	15
ω, рад/с	10,5	17	8,7	15	9,5
Ми, кНм	14	13	12	11	10
[σ], МПа	80	100	55	80	90

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузки.

4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.

Задание №9 (15 минут)

Определите реакции балки по заданной схеме: (Приведен один из вариантов заданий)



Оценка	*Показатели оценки*
5	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций. 4. Проверена правильность определения реакций связей.
4	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы с объяснением параметров, входящих в уравнения в соответствии с законами математики. 3. Определены величины и направление реакций.
3	1. Указан вид (наименование) связи в соответствии с аксиомами статики. 2. Составлены уравнения равновесия системы в соответствии с законами математики. 3. Определены величины реакций.

Задание №10 (15 минут)

Выполнить проектный и проверочный расчеты вала, разработать конструкцию вала в соответствии со сборочным чертежом заданного редуктора (Варианты нагружения вала и кинематическая схема редуктора соответствуют номерам билетов)

Оценка	***Показатели оценки***
5	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении. 6. Дано заключение о способности воспринимать валом заданные нагрузки.
4	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала 4. Построена эпюра изгибающих и крутяших моментов для вала. 5. Определен запас прочности вала в указанном сечении.
3	1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием. 2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала. 3. Разработана конструкция вала.