МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.08 «Прикладная механика»

Код и направление подготовки (специальность)	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Направленность (профиль)	Химическая технология органических соединений азота
Квалификация	Инженер
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Механика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2021

Б1.О.02.08 «Прикладная механика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 907 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, доцент	А.Ф Федотов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Я.М. Клебанов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	О.В. Бурмистров, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	С.В. Востриков, кандидат химических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 15
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 16
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 16
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 16
9. Методические материалы 17
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	Владеть методиками расчета на статическую и усталостную прочность простых элементов конструкций
			Знать основные законы теоретической механики; основные понятия сопротивления материалов; механические свойства материалов и явление усталости; простые виды деформации (растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб); основы расчета на прочность при сложном напряженном состоянии
			Уметь моделировать кинематику простейших механизмов; составлять расчетные модели механических систем; определять силовую нагрузку на элементы конструкций; выполнять расчет на прочность стержневых систем при простых деформациях
		ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания	Владеть навыками проектирования и конструирования типовых приводов оборудования химической промышленности

			Знать основы теории машин и механизмов; основные виды передаточных механизмов; принципы проектирования и конструирования механизмов; основы взаимозаменяемости (размерная точность, допуски и посадки, шероховатость)
			Уметь выполнять кинематический и силовой анализ передаточных механизмов; рассчитывать на прочность передачи зацеплением, валы, шпонки; подшипники, муфты; конструировать редукторные механизмы и их детали с использованием компьютерных технологий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1	Математика; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; Общая и неорганическая химия; Физика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Инновационные практики технологического предпринимательства; Математика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; Общая и неорганическая химия; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Химия углеродных соединений	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Газохимия азот содержащих соединений; Дисперсные системы и поверхностные явления ; Инновационные практики технологического предпринимательства; Информационные технологии в химии и производстве энергонасыщенных материалов; Кристалография; Метрология, стандартизация и сертификация; Моделирование химико-технологических процессов; Нанотехнологии; Общая химическая технология; Основы строительного дела; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Процессы и аппараты химической технологии; Системы управления химико-технологическими процессами; Теоретические основы химических процессов; Физика быстропротекающих процессов; Физическая химия; Химия азотистых гетероциклов; Химия углеродных соединений; Экономика предприятия и организация производства; Электротехника и промышленная электроника

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	96	48	48
Лекции	48	32	16
Практические занятия	32	16	16
Лабораторные работы	16	0	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	4	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	78	56	22
выполнение расчетно-графических работ	8	8	0

выполнение творческого задания (групповых, индивидуальных)	38	38	0
подготовка к практическим занятиям	10	10	0
выполнение курсовых работ	22	0	22
Контроль	36	36	0
Итого: час	216	144	72
Итого: з.е.	6	4	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы теоретической механики	6	0	2	21	29
2	Основы сопротивления материалов	12	4	8	19	43
3	Основы теории механизмов и машин	6	2	6	8	22
4	Основы проектирования и конструирования механизмов	24	10	16	30	80
	КСР	0	0	0	0	6
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	48	16	32	78	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Основы теоретической механики	Основы статики	Основные понятия статики. Сила. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Основная теорема статики. Условия равновесия. Связи и их реакции.	2
2	Основы теоретической механики	Основы кинематики	Кинематика точки. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела	2

3	Основы теоретической механики	Основы динамики	Основной закон динамики. Две задачи динамики. Общие теоремы динамики точки. Количество и момент количества движения. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия.	2
4	Основы сопротивления материалов	Основные понятия сопротивления материалов	Прочность, жесткость, устойчивость. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Эпюры внутренних силовых факторов	2
5	Основы сопротивления материалов	Простые виды деформации	Понятие о напряжениях и деформациях. Закон Гука. Геометрические характеристики сечения. Центральное растяжение (сжатие).	2
6	Основы сопротивления материалов	Простые виды деформации (продолжение)	Диаграмма растяжения. Механические свойства материалов. Твердость материалов. Условие прочности. Виды расчетов на прочность.	2
7	Основы сопротивления материалов	Простые виды деформации (продолжение)	Напряжения и условия прочности при сдвиге. Напряжения и условия прочности при кручении. Изгиб. Напряжения и условие прочности при чистом изгибе. Рациональные формы сечений	2
8	Основы сопротивления материалов	Долговечность материалов и конструкций	Усталость материалов. Кривая усталости. Предел выносливости. Расчет допускаемых напряжений при усталости. Коэффициент запаса усталостной прочности вала. Влияние конструктивных и технологических факторов на выносливость.	2
9	Основы сопротивления материалов	Основы теории напряженного состояния	Напряжения в точке. Главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Прочность материалов при сложном напряженном состоянии.	2
10	Основы теории механизмов и машин	Основы теории механизмов и машин	Машина и механизм. Механические процессы и механизмы в химической промышленности. Привод и его структура.	2
11	Основы теории механизмов и машин	Механизмы вращательного движения	Простейшие передачи и их основные характеристики. Многоступенчатые простые передачи.	2
12	Основы теории механизмов и машин	Динамика механизмов	Коэффициент полезного действия. Выбор двигателя. Кинематический и силовой анализ редукторов.	2
13	Основы проектирования и конструирования механизмов	Передачи зацеплением	Геометрия эвольвентного зацепления. Геометрические параметры цилиндрической передачи. Геометрические параметры конической передачи. Геометрические параметры червячной передачи.	2
14	Основы проектирования и конструирования механизмов	Прочность передач зацеплением	Критерии работоспособности передач зацеплением. Материалы, применяемые для изготовления передач. Расчет допускаемых напряжений.	2

15	Основы проектирования и конструирования механизмов	Прочность передач зацеплением (продолжение)	Контактные напряжения в передаче зацеплением. Условие прочности. Анализ формулы проектного расчета.	2
16	Основы проектирования и конструирования механизмов	Прочность передач зацеплением (продолжение)	Изгибные напряжения в передаче зацеплением. Условие прочности. Силы в передачах зацеплением.	2
			Итого за семестр:	**32**
3 семестр				
17	Основы проектирования и конструирования механизмов	Проектирование и конструирование валов	Валы и оси. Нагрузка на валы. Этапы расчета валов на прочность. Проектный расчет ступенчатых валов.	2
18	Основы проектирования и конструирования механизмов	Проектирование и конструирование валов (продолжение)	Расчет усталостной прочности вала. Расчетные схемы валов цилиндрических, конических и червячных редукторов. Деформации изгиба и кручения валов.	2
19	Основы проектирования и конструирования механизмов	Проектирование опорных узлов	Общие сведения о подшипниках. Рекомендации по выбору типа подшипников качения. Схемы установки подшипников в опорах.	2
20	Основы проектирования и конструирования механизмов	Проектирование опорных узлов (продолжение)	Расчет на прочность подшипников качения. Смазка подшипниковых узлов. Смазка механических передач. Выбор сорта масла.	2
21	Основы проектирования и конструирования механизмов	Соединения деталей машин	Шпоночные соединения. Расчет на прочность. Сварные соединения. Расчет на прочность.	2
22	Основы проектирования и конструирования механизмов	Точность изготовления деталей и их соединений	Размерная точность. Отклонения и допуск размеров. Соединение двух деталей. Посадка. Допуски формы и взаимного расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.	2
23	Основы проектирования и конструирования механизмов	Конструкторская документация	Оформление сборочного чертежа. Составление спецификации. Разработка рабочих чертежей вала и зубчатого колеса.	2
24	Основы проектирования и конструирования механизмов	Вопросы для подготовки к защите курсового проекта	Вопросы для подготовки к защите курсового проекта	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Основы сопротивления материалов	Экспериментальное определение модуля упругости и коэффициента Пуассона.	Понятие о напряжениях и деформациях. Закон Гука. Закон Пуассона. Тензометрирование	2
2	Основы сопротивления материалов	Выбор оптимального материала и расчет оптимальных размеров вала из условий статической прочности и жесткости.	Напряжения и деформации при изгибе валов. Условия прочности и жесткости при изгибе.	2
3	Основы теории механизмов и машин	Проектирование оптимальных приводов с одноступенчатым цилиндрическим редуктором.	Привод и его структура. Передаточное отношение.	2
4	Основы проектирования и конструирования механизмов	Интерактивное проектирование прямозубой цилиндрической передачи первой ступени редуктора.	Контактные напряжения в передаче зацеплением. Проектный расчет ступенчатых валов.	2
5	Основы проектирования и конструирования механизмов	Определение основных параметров цилиндрического двухступенчатого редуктора.	Механизмы вращательного движения. Прочность передач зацеплением. Геометрические параметры цилиндрической передачи.	2
6	Основы проектирования и конструирования механизмов	Изучение конструкции и определение основных параметров червячного редуктора.	Механизмы вращательного движения. Прочность передач зацеплением. Геометрические параметры червячной передачи.	2
7	Основы проектирования и конструирования механизмов	Исследование влияния режимов работы на КПД цилиндрического, конического и червячного редукторов.	Коэффициент полезного действия. Торсионный датчик.	2

8	Основы проектирования и конструирования механизмов	Анализ конструкций редукторов, деталей и сборочных единиц общего назначения.	Конструкции зубчатых колес, валов, подшипников, крышек подшипников, шпонок, уплотнений, корпусных деталей, резьбовых соединений.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Основы теоретической механики	Определение реакций опор двухопорной балки. Контрольная работа.	Сила. Момент силы относительно точки. Пара сил. Условия равновесия. Связи и их реакции.	2
2	Основы сопротивления материалов	Построение эпюр продольных сил при растяжении-сжатии. Контрольная работа.	Метод сечений. Эпюры внутренних силовых факторов.	2
3	Основы сопротивления материалов	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе консольных балок. Контрольная работа.	Метод сечений. Эпюры внутренних силовых факторов.	2
4	Основы сопротивления материалов	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе двухопорных балок. Контрольная работа.	Метод сечений. Эпюры внутренних силовых факторов	2
5	Основы сопротивления материалов	Тест «Расчеты на прочность»	Сила. Момент силы относительно точки. Пара сил. Условия равновесия. Связи и их реакции. Метод сечений. Эпюры внутренних силовых факторов	2
6	Основы теории механизмов и машин	Кинематический и силовой анализ простых многоступенчатых передач. Контрольная работа.	Передаточное отношение. Многоступенчатые простые передачи. Кинематический и силовой анализ.	2

7	Основы теории механизмов и машин	Кинематический и силовой анализ двухступенчатых редукторов. Контрольная работа.	Передаточное отношение. Кинематический и силовой анализ редукторов.	2
8	Основы теории механизмов и машин	Тест «Кинематический и силовой анализ механизмов»	Передаточное отношение. Многоступенчатые простые передачи. Кинематический и силовой анализ.	2
			Итого за семестр:	**16**
3 семестр				
9	Основы проектирования и конструирования механизмов	Выдача задания на выполнение курсового проекта.	Методические указания к выполнению курсового проекта. Особенности инженерных расчетов.	2
10	Основы проектирования и конструирования механизмов	Расчет на прочность передач зацеплением.	Выбор материала зубчатых передач. Расчет допускаемых напряжений. Проектный расчет зубчатых передач редукторов. Проверочный расчет зубчатых передач. Расчет сил в зацеплении.	2
11	Основы проектирования и конструирования механизмов	Проектный расчет валов. Подбор подшипников.	Расчет диаметров валов при кручении. Конструирование ступенчатых валов. Подбор подшипников качения. Расчет на прочность шпоночных соединений.	2
12	Основы проектирования и конструирования механизмов	Эскизная компоновка редуктора.	Основные этапы разработки эскизного проекта. Методика эскизного проектирования цилиндрического, конического и червячного редукторов .	2
13	Основы проектирования и конструирования механизмов	Расчет усталостной прочности выходного вала.	Расчетные схемы выходных валов цилиндрических, конических и червячных редукторов. Определение опорных реакций и построение эпюр изгибающих и крутящих моментов.	2
14	Основы проектирования и конструирования механизмов	Расчет усталостной прочности выходного вала. Расчет подшипников.	Уточненный расчет валов. Расчет коэффициента запаса усталостной прочности вала. Проверочный расчет подшипников на долговечность.	2
15	Основы проектирования и конструирования механизмов	Конструкторская документация.	Оформление сборочного чертежа и расчетно-пояснительной записки. Составление спецификации сборочного чертежа.	2
16	Основы проектирования и конструирования механизмов	Конструкторская документация.	Разработка рабочих чертежей деталей. Простановка допусков размеров, формы и расположения поверхностей и шероховатости	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			
Основы теоретической механики	Самостоятельное изучение раздела «Система сходящихся сил».	Равнодействующая сила. Условия равновесия системы сходящихся сил.	2
Основы теоретической механики	Подготовка к практическому занятию «Определение реакций опор консольной и двухопорной балки».	Проекция силы на ось. Момент силы относительно точки. Пара сил. Условия равновесия.	2
Основы теоретической механики	Самостоятельное изучение раздела «Пространственная система сил».	Уравнения равновесия пространственной системы сил.	2
Основы теоретической механики	Самостоятельное изучение раздела «Сложное движение точки».	Теоремы о сложении скоростей и ускорений (теорема Кориолиса).	4
Основы теоретической механики	Самостоятельное изучение раздела «Динамика относительного движения точки».	Переносная и кориолисова силы инерции. Условия покоя.	2
Основы теоретической механики	Самостоятельное изучение раздела «Метод кинетостатики».	Принцип Даламбера. Силы и момент сил инерции.	2
Основы теоретической механики	Самостоятельное изучение раздела «Общие теоремы динамики материальной системы».	Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количеств движения системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	4
Основы теоретической механики	Выполнение РГР «Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел)»	Плоская система сил. Проекция силы на ось. Момент силы относительно точки. Пара сил. Условия равновесия. Реакции опор.	3
Основы сопротивления материалов	Самостоятельное изучение раздела «Устойчивость сжатых стержней»	Устойчивое и неустойчивое равновесие. Формула Эйлера. Продольно-поперечный изгиб.	2

Основы сопротивления материалов	Самостоятельное изучение раздела «Контактные напряжения».	Формулы Герца определения контактных напряжений. Условия прочности.	4
Основы сопротивления материалов	Самостоятельное изучение раздела «Методы исследования механических свойств металлов»	Испытания на растяжение, изгиб, кручение, твердость, усталость. Микромеханические методы.	4
Основы сопротивления материалов	Подготовка к практическому занятию «Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе консольных балок».	Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Эпюры внутренних силовых факторов.	2
Основы сопротивления материалов	Подготовка к практическому занятию «Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе двух опорных балок».	Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Эпюры внутренних силовых факторов.	2
Основы сопротивления материалов	Выполнение РГР «Расчет на прочность вала с зубчатыми колесами».	Основные понятия сопротивления материалов. Простые виды деформации. Основы теории напряженного состояния. Долговечность материалов и конструкций.	5
Основы теории механизмов и машин	Самостоятельное изучение раздела «Рычажные механизмы».	Кинематические пары. Подвижность механизма.	2
Основы теории механизмов и машин	Самостоятельное изучение раздела «Планетарные и волновые передачи».	Основные схемы планетарных передач. Передаточное отношение. Расчет на прочность планетарных и волновых передач.	2
Основы теории механизмов и машин	Подготовка к практическому занятию «Кинематический и силовой анализ простых многоступенчатых передач».	Передаточное отношение. Многоступенчатые простые передачи. Кинематический и силовой анализ.	2

Основы теории механизмов и машин	Подготовка к практическому занятию «Кинематический и силовой анализ двухступенчатых редукторов».	Передаточное отношение. Кинематический и силовой анализ редукторов.	2
Основы проектирования и конструирования механизмов	Самостоятельное изучение раздела «Расчет на прочность сварных соединений».	Проектный расчет. Проверочный расчет. Допускаемые напряжения. Условия прочности при растяжении и сдвиге.	2
Основы проектирования и конструирования механизмов	Самостоятельное изучение раздела «Расчет на прочность заклепочных соединений».	Проектный расчет. Проверочный расчет. Допускаемые напряжения. Условия прочности при растяжении и сдвиге	2
Основы проектирования и конструирования механизмов	Самостоятельное изучение раздела «Расчет на прочность болтовых соединений».	Проектный расчет. Проверочный расчет. Допускаемые напряжения. Условия прочности при растяжении и кручении.	2
Основы проектирования и конструирования механизмов	Самостоятельное изучение раздела «Подшипники скольжения».	Устройство подшипников скольжения. Трение и смазка. Материалы и нагрузочная способность подшипников скольжения.	2
		Итого за семестр:	**56**
3 семестр			
Основы проектирования и конструирования механизмов	Выполнение курсового проекта	Выполнение курсового проекта	22
		Итого за семестр:	**22**
		Итого:	**78**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Александров, А.В. Сопротивление материалов : Учеб. / А.В.Александров,В.Д.Потапов,Б.П.Державин .- 7-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 560 с.	Электронный ресурс
2	Джамай, В.В. Прикладная механика : Учеб. / Под ред.:В.В.Джамая.- М., Дрофа, 2004.- 415 с.	Электронный ресурс

3	Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика : учеб. / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев .- Репр.изд..- М., Альянс, 2013.- 575 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Прикладная механика : учеб. для академ. бакалавриата / В. В. Джамай [и др.] ;под ред. В. В. Джамая; Моск.авиац.ин-т (Нац.исслед.ун-т) .- 2-е изд., испр. и доп..- М., Юрайт, 2015.- 360 с.	Электронный ресурс
5	Прикладная механика; **Политехника**, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||94831	Электронный ресурс
6	Прикладная механика; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||68280	Электронный ресурс
7	Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики : учеб. / С. М. Тарг .- 17-е изд., стер..- М., Высш.шк., 2007.- 416 с.	Электронный ресурс
8	Шейнблит, А.Е. Курсовое проектирование деталей машин : учеб.пособие / А. Е. Шейнблит .- 2-е изд.,перераб. и доп..- Калининград, Янтар.сказ, 2008.- 455 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

8.1 Лекционные занятия:

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

8.2 Практические занятия:

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

- компьютерный класс на 12 посадочных мест (ауд. № 19, корпус 6), оснащенный программным

обеспечением «ANSYS» для конечно-элементного решения задач механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций; системой компьютерной графики КОМПАС для проектирования механических устройств; пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);

- компьютерный класс на 15 посадочных мест (ауд. 44, корпус 6);
- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Лабораторные занятия

8.3 Лабораторные занятия:

Лабораторные работы №№ 1, 5, 6 проводятся в лаборатории "Передачи редукторные" (ауд. 16, 19; 6 корпус), оснащённой необходимым оборудованием: испытательная установка СМ-2; автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин. Передачи редукторные"; натурные образцы редукторов.

Лабораторные работы № 2, 3, 4, 7, 8 проводятся в компьютерном классе (ауд. 44; 6 корпус), оснащенной персональными компьютерами на 15 посадочных мест.

Самостоятельная работа

8.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 44 корпус № 6; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.08 «Прикладная механика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.08 «Прикладная механика»

Код и направление подготовки (специальность)	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Направленность (профиль)	Химическая технология органических соединений азота
Квалификация	Инженер
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Механика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	Владеть методиками расчета на статическую и усталостную прочность простых элементов конструкций
			Знать основные законы теоретической механики; основные понятия сопротивления материалов; механические свойства материалов и явление усталости; простые виды деформации (растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб); основы расчета на прочность при сложном напряженном состоянии
			Уметь моделировать кинематику простейших механизмов; составлять расчетные модели механических систем; определять силовую нагрузку на элементы конструкций; выполнять расчет на прочность стержневых систем при простых деформациях
		ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания	Владеть навыками проектирования и конструирования типовых приводов оборудования химической промышленности

			Знать основы теории машин и механизмов; основные виды передаточных механизмов; принципы проектирования и конструирования механизмов; основы взаимозаменяемости (размерная точность, допуски и посадки, шероховатость)
			Уметь выполнять кинематический и силовой анализ передаточных механизмов; рассчитывать на прочность передачи зацеплением, валы, шпонки; подшипники, муфты; конструировать редукторные механизмы и их детали с использованием компьютерных технологий

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	**Знать** основные законы теоретической механики; основные понятия сопротивления материалов; механические свойства материалов и явление усталости; простые виды деформации (растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб); основы расчета на прочность при сложном напряженном состоянии. З1 (ОПК-1.1) –II	Контрольные работы	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь моделировать кинематику простейших механизмов; составлять расчетные модели механических систем; определять силовую нагрузку на элементы конструкций; выполнять расчет на прочность стержневых систем при простых деформациях механического оборудования химических производств. У1 (ОПК-1.1) –II	Контрольные работы	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Владеть методиками расчета на статическую и усталостную прочность простых элементов конструкций В1 (ОПК-1.1) –II	Контрольные работы	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания	**Знать** основы теории машин и механизмов; основные виды передаточных механизмов; принципы проектирования и конструирования механизмов; основы взаимозаменяемости (размерная точность, допуски и посадки, шероховатость) З2 (ОПК-1.3) –II	Контрольные работы	Да	Нет
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет	Нет	Да
	Уметь выполнять кинематический и силовой анализ передаточных механизмов; рассчитывать на прочность передачи зацеплением, валы, шпонки; подшипники, муфты; конструировать редукторные механизмы и их детали с использованием компьютерных технологий У2 (ОПК-1.3) –II	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Контролирующий тест	Да	Нет
		Курсовой проект	Да	Нет
		Зачет	Нет	Да
	Владеть навыками проектирования и конструирования типовых приводов оборудования химической промышленности В2 (ОПК-1.3) –II	Курсовой проект	Нет	Да
		Зачет	Нет	Да

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

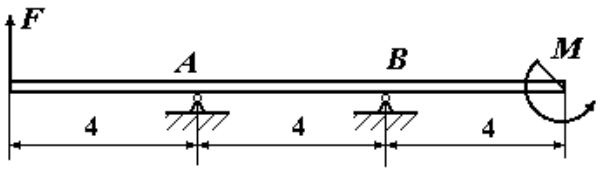
Формы текущего контроля успеваемости

1. Контрольные работы (примеры)

1.1. Определение реакций опор двухопорной балки

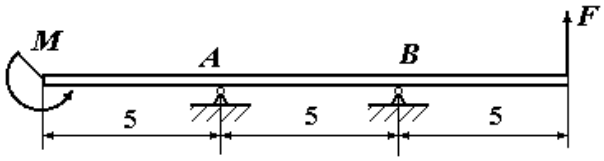
Вариант 1

Дано: $F = 40$ кН; $M = 120$ кН·м
Найти реакции опор



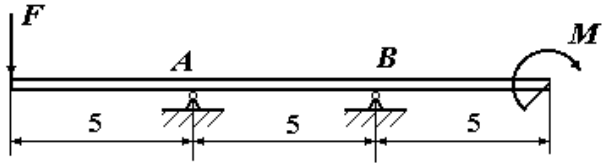
Вариант 2

Дано: $F = 40$ кН; $M = 50$ кН·м
Найти реакции опор



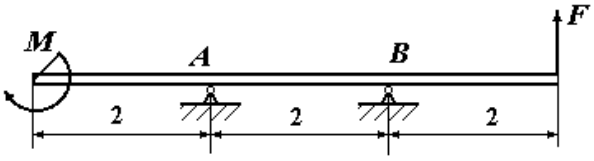
Вариант 3

Дано: $F = 50$ кН; $M = 75$ кН·м
Найти реакции опор



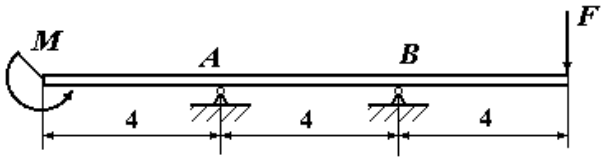
Вариант 4

Дано: $F = 20$ кН; $M = 60$ кН·м
Найти реакции опор



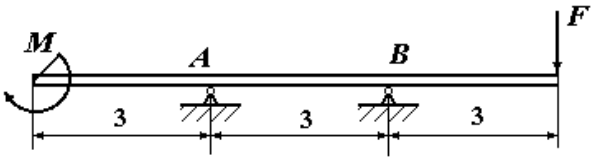
Вариант 5

Дано: $F = 40$ кН; $M = 100$ кН·м
Найти реакции опор



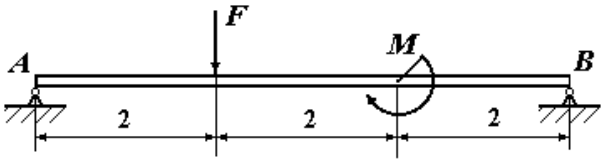
Вариант 6

Дано: $F = 30$ кН; $M = 60$ кН·м
Найти реакции опор



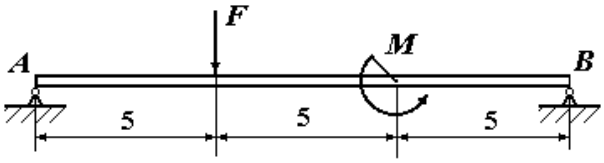
Вариант 7

Дано: $F = 60$ кН; $M = 36$ кН·м
Найти реакции опор



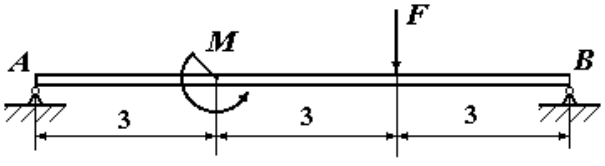
Вариант 8

Дано: $F = 60$ кН; $M = 45$ кН·м
Найти реакции опор



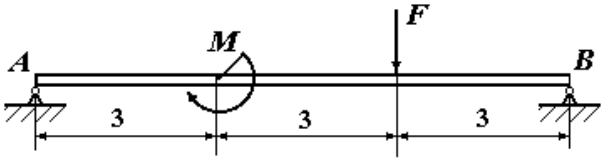
Вариант 9

Дано: $F = 90$ кН; $M = 180$ кН·м
Найти реакции опор



Вариант 10

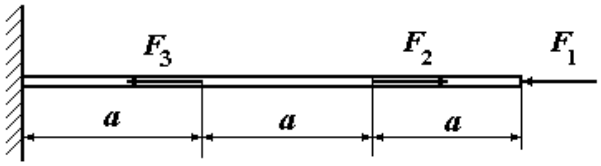
Дано: $F = 27$ кН; $M = 90$ кН·м
Найти реакции опор



1.2. Построение эпюр продольных сил при растяжении-сжатии

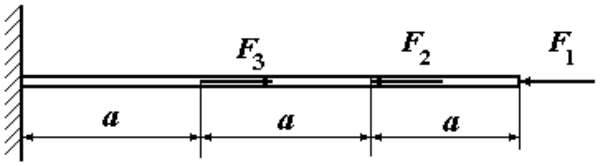
Вариант 1

Дано: $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 3$ кН; $F_3 = 1$ кН
Построить эпюру продольных сил



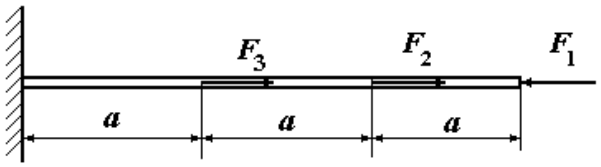
Вариант 2

Дано: $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 50$ кН
Построить эпюру продольных сил



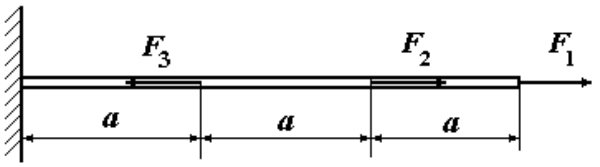
Вариант 3

Дано: $F_1 = 60$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 30$ кН
Построить эпюру продольных сил



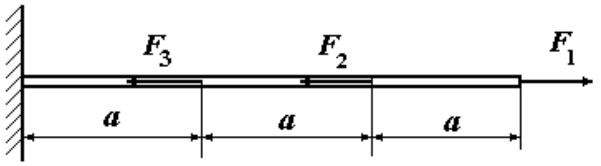
Вариант 4

Дано: $F_1 = 100$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 80$ кН
Построить эпюру продольных сил



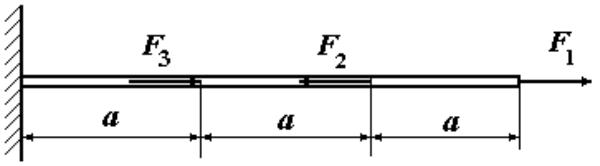
Вариант 5

Дано: $F_1 = 80$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 30$ кН
Построить эпюру продольных сил



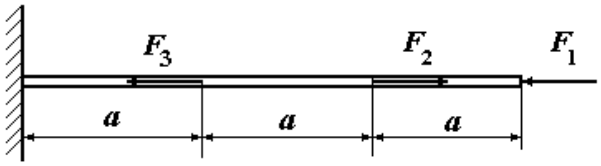
Вариант 6

Дано: $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 60$ кН; $F_3 = 40$ кН
Построить эпюру продольных сил



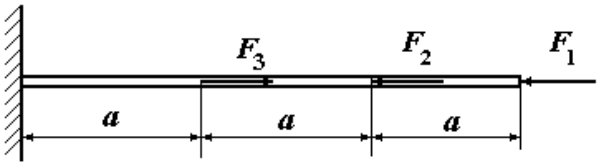
Вариант 7

Дано: $F_1 = 30$ кН; $F_2 = 10$ кН; $F_3 = 40$ кН
Построить эпюру продольных сил



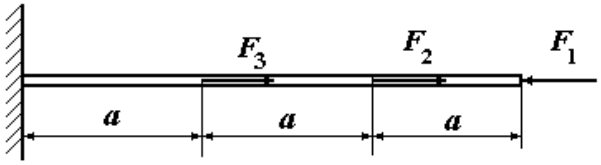
Вариант 8

Дано: $F_1 = 20$ кН; $F_2 = 10$ кН; $F_3 = 50$ кН
Построить эпюру продольных сил



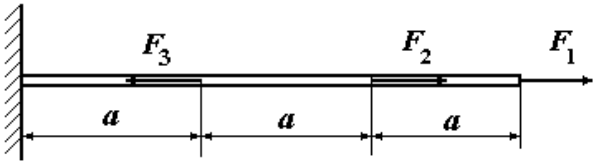
Вариант 9

Дано: $F_1 = 20$ кН; $F_2 = 30$ кН; $F_3 = 20$ кН
Построить эпюру продольных сил



Вариант 10

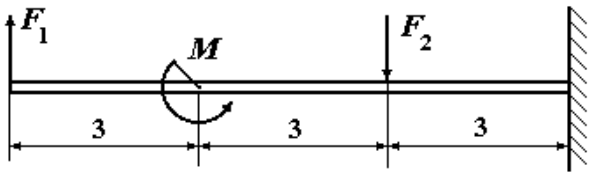
Дано: $F_1 = 20$ кН; $F_2 = 10$ кН; $F_3 = 50$ кН
Построить эпюру продольных сил



1.3. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе консольных балок

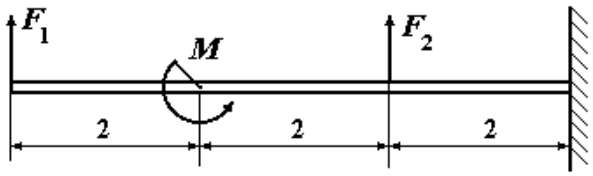
Вариант 1

Дано: $F_1 = 3$ кН; $F_2 = 8$ кН; $M = 16$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



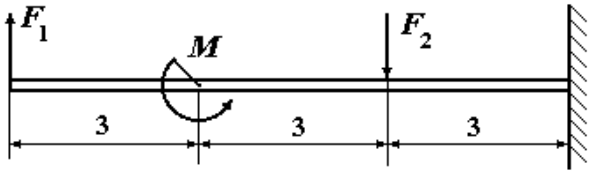
Вариант 2

Дано: $F_1 = 2$ кН; $F_2 = 3$ кН; $M = 6$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



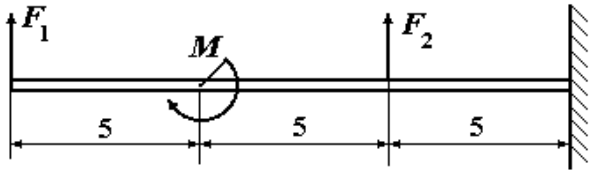
Вариант 3

Дано: $F_1 = 2$ кН; $F_2 = 10$ кН; $M = 5$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



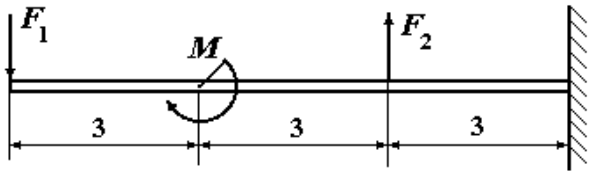
Вариант 4

Дано: $F_1 = 4$ кН; $F_2 = 3$ кН; $M = 40$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



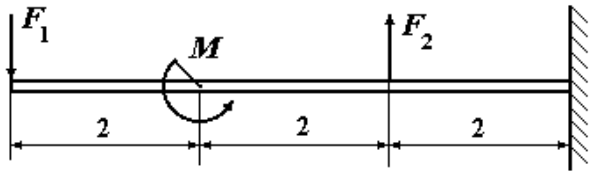
Вариант 5

Дано: $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 2$ кН; $M = 30$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



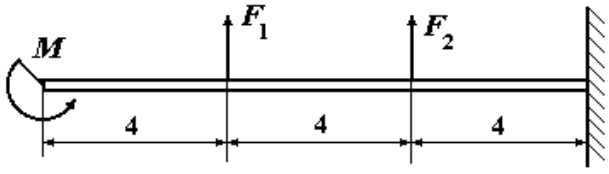
Вариант 6

Дано: $F_1 = 6$ кН; $F_2 = 8$ кН; $M = 20$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



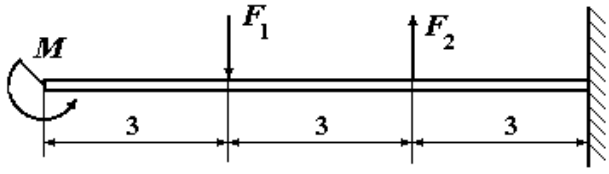
Вариант 7

Дано: $F_1 = 5$ кН; $F_2 = 6$ кН; $M = 30$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



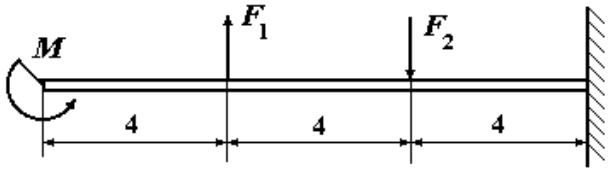
Вариант 8

Дано: $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 4$ кН; $M = 16$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



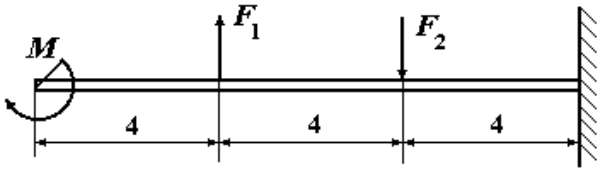
Вариант 9

Дано: $F_1 = 2$ кН; $F_2 = 12$ кН; $M = 8$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



Вариант 10

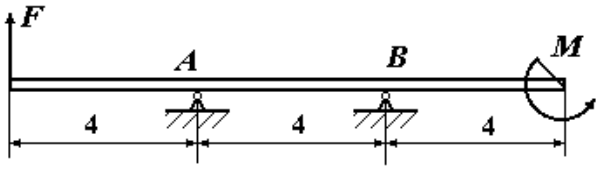
Дано: $F_1 = 2$ кН; $F_2 = 10$ кН; $M = 10$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



1.4. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе двухопорных балок.

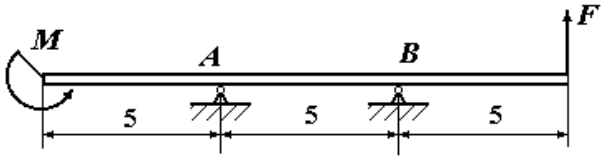
Вариант 1

Дано: $F = 40$ кН; $M = 120$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



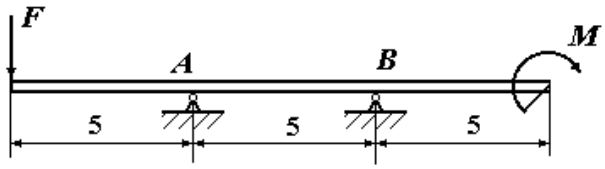
Вариант 2

Дано: $F = 40$ кН; $M = 50$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



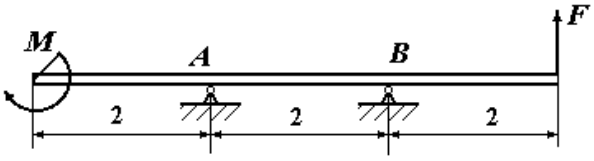
Вариант 3

Дано: $F = 50$ кН; $M = 75$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



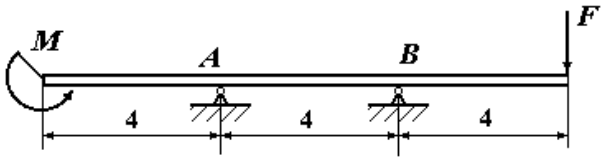
Вариант 4

Дано: $F = 20$ кН; $M = 60$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



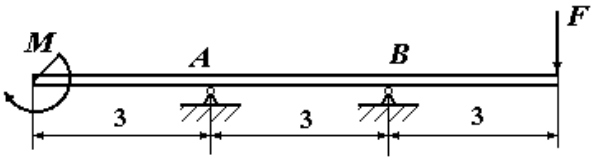
Вариант 5

Дано: $F = 40$ кН; $M = 100$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



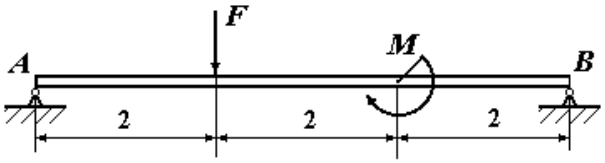
Вариант 6

Дано: $F = 30$ кН; $M = 60$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



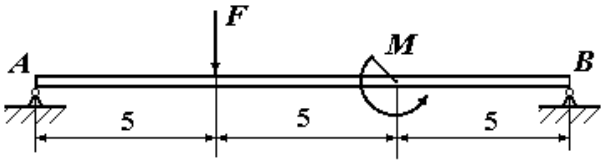
Вариант 7

Дано: $F = 60$ кН; $M = 36$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



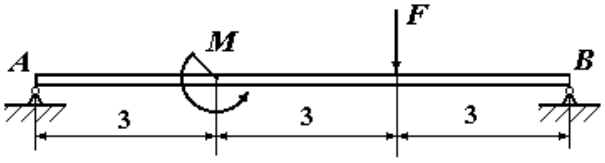
Вариант 8

Дано: $F = 60$ кН; $M = 45$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



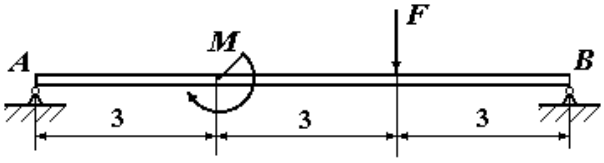
Вариант 9

Дано: $F = 90$ кН; $M = 180$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов



Вариант 10

Дано: $F = 27$ кН; $M = 90$ кН·м
Построить эпюру изгибающих моментов

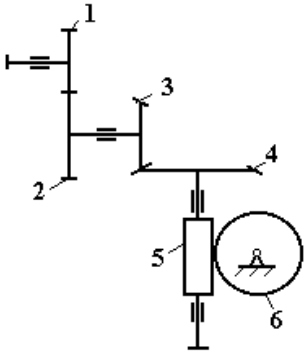


1.5. Кинематический и силовой анализ простых многоступенчатых передач

Вариант 1

Дано: $z_1 = 20$; $z_3 = 17$; $z_5 = 1$;
$z_2 = 100$; $z_4 = 34$; $z_6 = 40$;
$n_4 = 120$ об/мин; $T_2 = 10$ Н·м

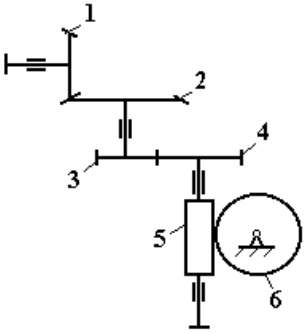
Найти: 1) общее передаточное отношение u;
2) частоту вращения валов;
3) вращающие моменты на валах



Вариант 2

Дано: $z_1 = 17$; $z_3 = 20$; $z_5 = 1$;
$z_2 = 51$; $z_4 = 40$; $z_6 = 25$;
$n_3 = 40$ об/мин; $T_4 = 30$ Н·м

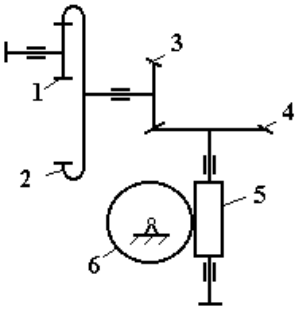
Найти: 1) общее передаточное отношение u;
2) частоту вращения валов;
3) вращающие моменты на валах



Вариант 3

Дано: $z_1 = 21$; $z_3 = 16$; $z_5 = 1$;
$z_2 = 42$; $z_4 = 48$; $z_6 = 46$;
$n_3 = 20$ об/мин; $T_5 = 50$ Н·м

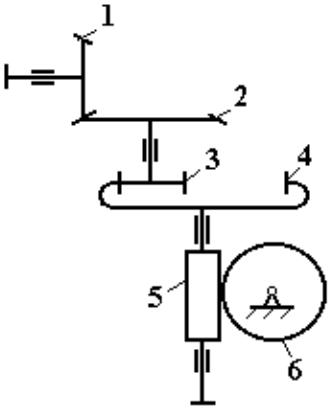
Найти: 1) общее передаточное отношение u;
2) частоту вращения валов;
3) вращающие моменты на валах



Вариант 4

Дано: $z_1 = 23$; $z_3 = 18$; $z_5 = 4$;
$z_2 = 46$; $z_4 = 36$; $z_6 = 12$;
$n_4 = 30$ об/мин; $T_2 = 5$ Н·м

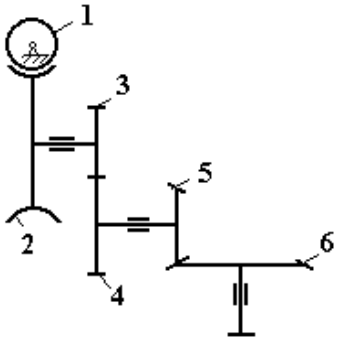
Найти: 1) общее передаточное отношение u;
2) частоту вращения валов;
3) вращающие моменты на валах



Вариант 5

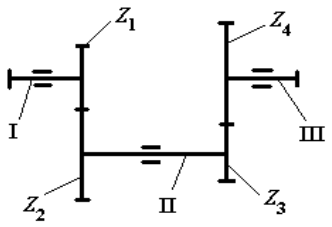
Дано: $z_1 = 1$; $z_3 = 21$; $z_5 = 18$;
$z_2 = 40$; $z_4 = 84$; $z_6 = 54$;
$n_4 = 10$ об/мин; $T_6 = 300$ Н·м

Найти: 1) общее передаточное отношение u;
2) частоту вращения валов;
3) вращающие моменты на валах

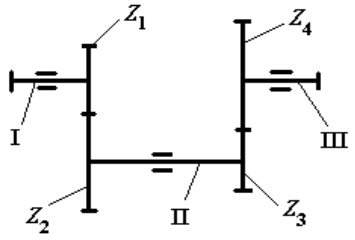


1.6. Кинематический и силовой анализ двухступенчатых редукторов

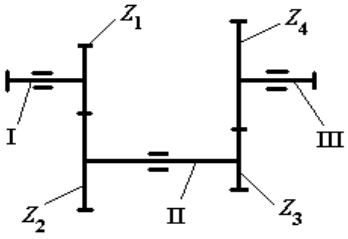
Вариант 1

Дано: n_I = 1000 об/мин; n_{II} = 500 об/мин; Z_3 = 25; Z_4 = 100; T_2 = 8 Н·м	
8. Найти: а) общее передаточное отношение u ; б) частоту вращения вала III	
9. Найти: вращающие моменты T_1 ; T_4	

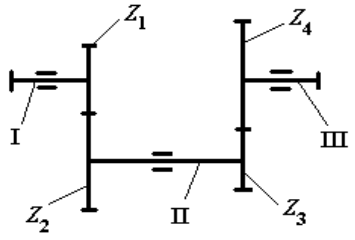
Вариант 2

Дано: n_{II} = 300 об/мин; n_{III} = 50 об/мин; Z_1 = 18 ; Z_2 = 72; T_1 = 20 Н·м	
8. Найти: а) общее передаточное отношение u ; б) частоту вращения вала I	
9. Найти: вращающие моменты T_2 ; T_4	

Вариант 3

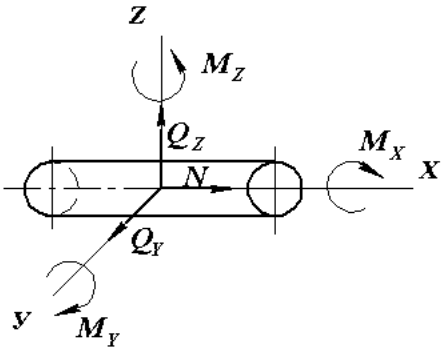
Дано: n_I = 1200 об/мин; n_{II} = 300 об/мин; Z_3 = 22 ; Z_4 = 88; T_3 = 12 Н·м	
8. Найти: а) общее передаточное отношение u ; б) частоту вращения вала III	
9. Найти: вращающие моменты T_1 ; T_4	

Вариант 4

Дано: n_{II} = 400 об/мин; n_{III} = 80 об/мин ; Z_1 = 15 ; Z_2 = 60; T_1 = 2 Н·м	
8. Найти: а) общее передаточное отношение ступени u ; б) частоту вращения вала I	
9. Найти: вращающие моменты T_3 ; T_4	

Контролирующие тесты (примеры)

Тест 1. Расчеты на прочность

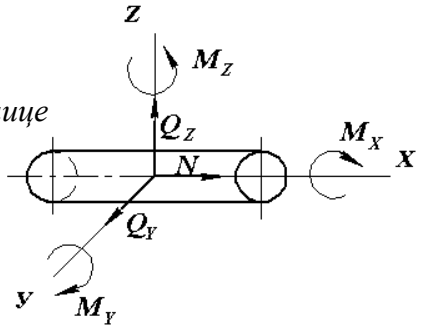


1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1-1 (№ 1)

Укажите, какой из перечисленных в таблице внутренних силовых факторов вызывает деформацию изгиба?

1	M_x
2	N
3	M_y, M_z
4	Q_z, Q_y

Введите номер из таблицы:

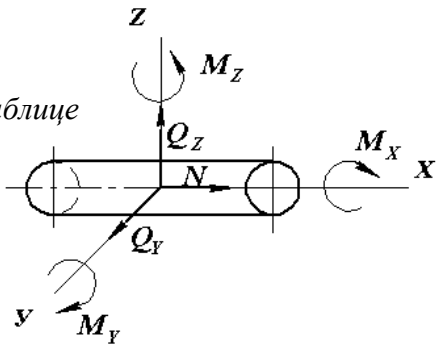


2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 1-2(№ 5)

Укажите, какой из перечисленных в таблице внутренних силовых факторов вызывает деформацию сдвига?

1	M_x
2	N
3	M_y, M_z
4	Q_z, Q_y

Введите номер из таблицы:

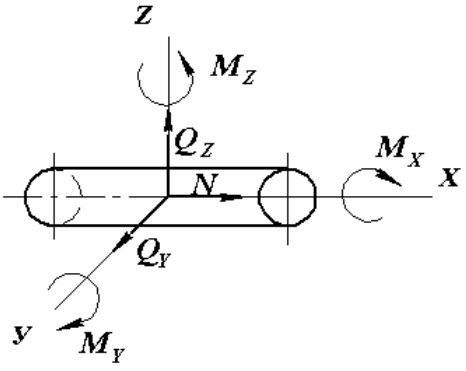


3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 1-3 (№ 8)

Укажите, какой из перечисленных в таблице внутренних силовых факторов вызывает деформацию кручения?

1	M_x
2	N
3	M_y, M_z
4	Q_z, Q_y

Введите номер из таблицы:



4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 1-4 (№ 11)

Укажите, какой из перечисленных в таблице внутренних силовых факторов вызывает деформацию растяжения?

1	M_x
2	N
3	M_y, M_z
4	Q_z, Q_y

Введите номер из таблицы:

5. Задание {{ 6 }} ТЗ № 3-1 (№ 15)

Укажите, при каких видах деформации в поперечном сечении детали возникают касательные напряжения:

☐ изгиб ☑ кручение ☑ сдвиг ☐ растяжение ☑ изгиб с кручением ☐ изгиб с растяжением

6. Задание {{ 8 }} ТЗ № 2-1 (№ 9)

Укажите, при каких внутренних силовых факторах в поперечном сечении детали возникают нормальные напряжения:

☑ *нормальная сила N* ☐ *поперечная сила* Q_z, Q_y ☐ *крутящий момент* M_x ☑ *изгибающий момент* M_y, M_z

7. Задание {{ 10 }} ТЗ № 6-1 (№ 3)

Укажите условия, при которых деталь, испытывающая деформацию растяжения не разрушается:

☑ нормальные напряжения равны допускаемым ☑ нормальные напряжения меньше допускаемых
☐ касательные напряжения меньше допускаемых ☐ касательные напряжения равны допускаемых
☐ нормальные напряжения больше допускаемых

8. Задание {{ 11 }} ТЗ № 7-1 (№ 10)

Укажите параметры, которые используются при расчете на прочность при сдвиге:

☑ *поперечная сила* Q_z, Q_y ☐ *нормальная сила N* ☐ *крутящий момент* M_x ☐ *полярный момент сопротивления* W_P ☑ *площадь поперечного сечения A* ☐ *допускаемые нормальные напряжения* $[\sigma]$ ☑ *допускаемые касательные напряжения* $[\tau]$

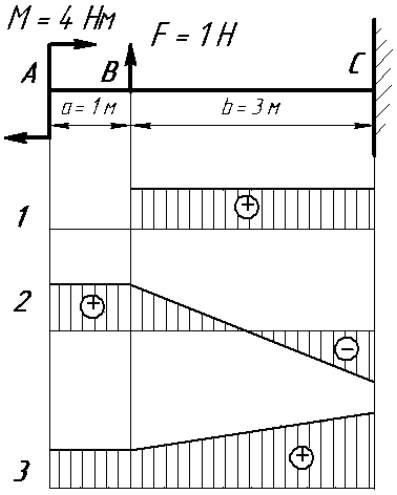
9. Задание {{ 12 }} ТЗ № 8-1 (№ 16)

При растяжении имеет место:

☐ укорочение стержня ☑ уменьшение площади поперечного сечения ☐ увеличение площади поперечного сечения ☑ относительная поперечная деформация ☑ абсолютное удлинение стержня ☑ относительная продольная деформация

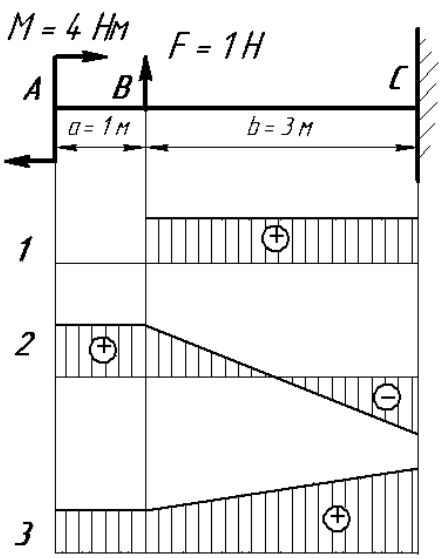
10. Задание {{ 13 }} ТЗ № 9-1 (№ 22)

Укажите, какой вид деформации испытывает стержень.



☑ изгиб
☐ растяжение
☐ кручение

11. Задание {{ 14 }} ТЗ № 10-1 (№ 23)

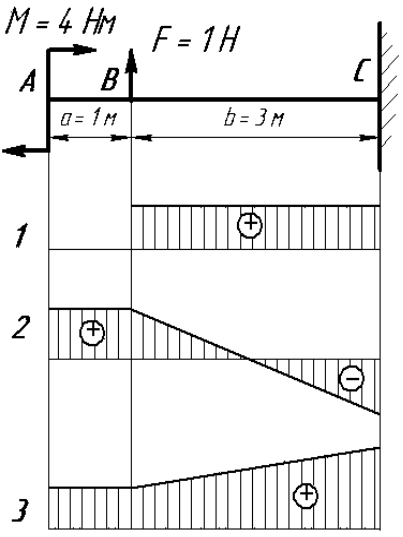


Укажите, какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении данного стержня.

☐ *крутящий момент* M_x
☐ *нормальная сила N*

☑ *изгибающий момент* M_y

☑ *поперечная сила Q*



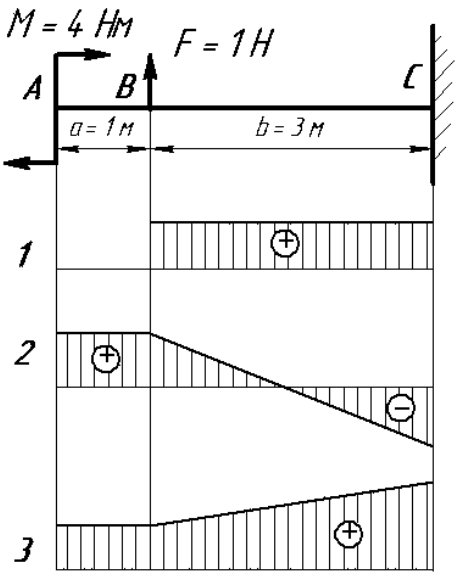
12. Задание {{ 15 }} ТЗ № 11-1 (№ 24)

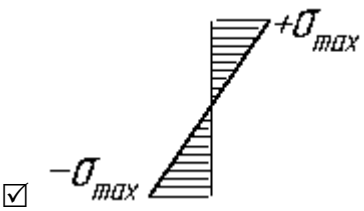
Используя исходные данные, укажите, какой из графиков соответствует эпюре внутренних силовых факторов для данной схемы нагружения.
При изгибе укажите только эпюру изгибающих моментов:

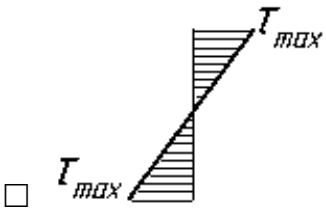
☐ 1 ☐ 2 ☑ 3

13. Задание {{ 16 }} ТЗ № 12-1 (№ 25)

Укажите, какая эпюра распределения напряжений в поперечном сечении соответствует данной схеме нагружения стержня:



☑ 

☐ 

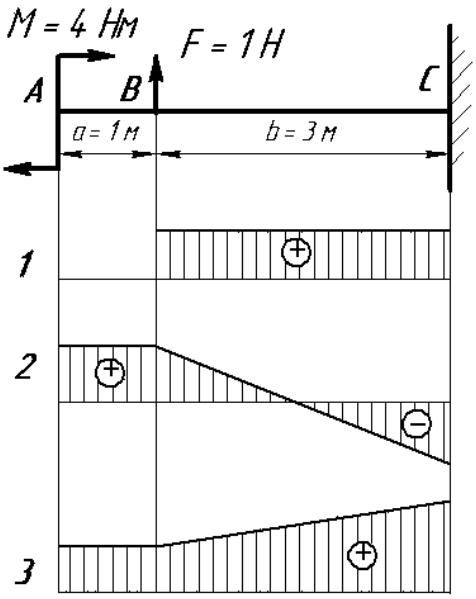
☐

☐

14. Задание {{ 17 }} ТЗ № 13-1 (№ 26)

Укажите предположительно опасное сечение стержня:

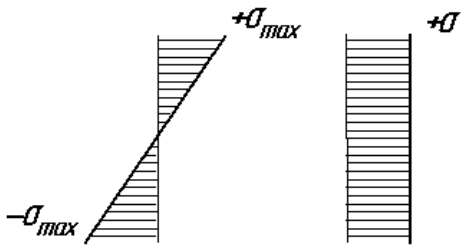
☐ A



☐ B
☑ C

15. Задание {{ 30 }} ТЗ № 5-2 (№ 6)

Укажите, какая из эпюр соответствует распределению напряжений при сдвиге.



1 2 3

4 5

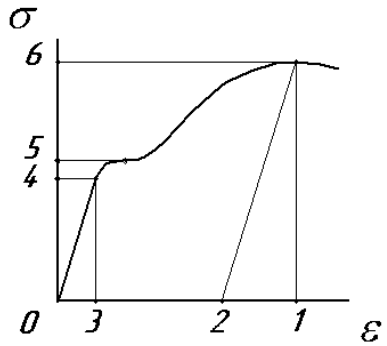
16. Задание {{ 31 }} ТЗ № 9-1-д (№ 7)

Укажите расчетную зависимость рабочих напряжебний при сдвиге:

☑ $\tau = \frac{Q}{A}$ □ $\sigma = \frac{M_Y}{W_{Н.О.}}$ □ $\sigma = \frac{N}{A}$ □ $\tau = \frac{M_X}{W_P}$

17. Задание {{ 18 }} ТЗ № 15-1 (№ 4)

Укажите номер рисунка с изображение диаграммы растяжения.



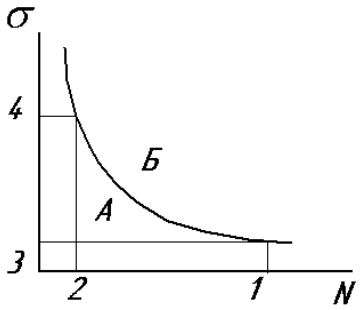
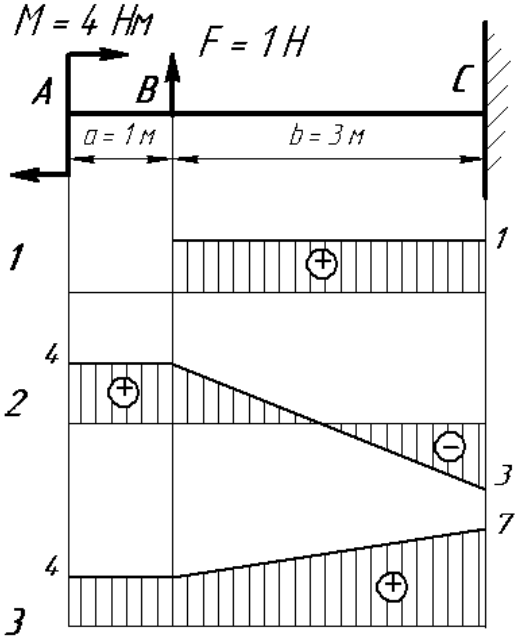


Рис.1 *Рис.2*

18. Задание {{ 19 }} ТЗ № 14-1 (№ 27)

Выполняется ли условие прочности в опасном сечении:



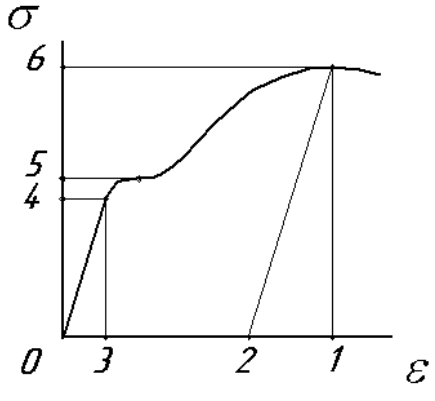
$W_{н.о} = 100\ мм^3$

$[\sigma] = 90\ МПа$

☑ да
☐ нет

19. Задание {{ 20 }} ТЗ № 16-1 (№ 18)

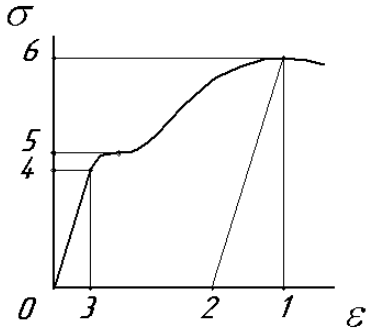
Укажите на диаграмме растяжения номер точки, соответствующей пределу текучести.



20. Задание {{ 21 }} ТЗ № 16-2 (№ 19)

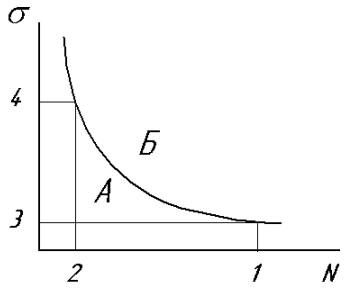
Укажите на диаграмме растяжения номер точки, соответствующей пределу прочности.

;



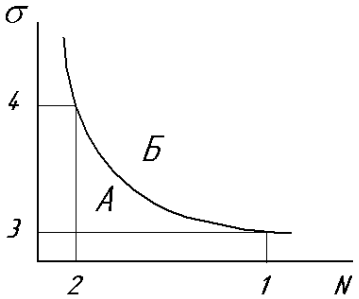
21. Задание {{ 23 }} ТЗ № 17-1 (№ 14)

На кривой усталости укажите номер точки, соответствующей пределу выносливости:



22. Задание {{ 24 }} ТЗ № 17-2 (№ 13)

На кривой усталости укажите номер точки, соответствующей базовому числу циклов:

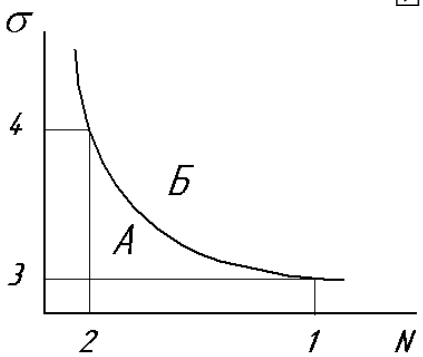


23. Задание {{ 25 }} ТЗ № 18-1 (№ 12)

На кривой усталости укажите зону (А или Б), соответствующую испытанию образцов без разрушения.

☑ А

☐ Б



24. Задание {{ 27 }} ТЗ № 19-1 (№ 20)

Укажите, какой вид нагружения вызывает усталостное разрушение:

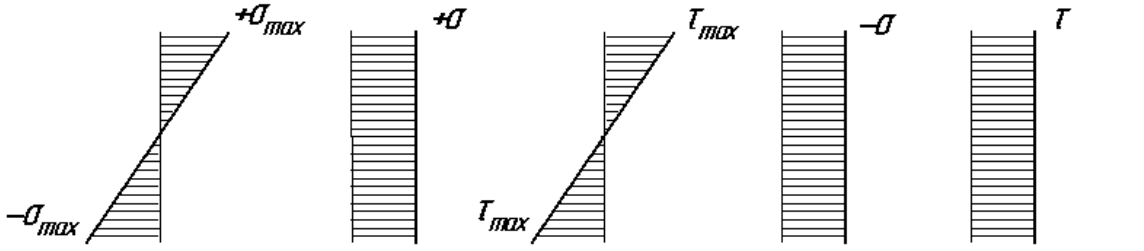
☐ статическая нагрузка на неподвижную деталь ☐ динамическая однократная нагрузка ☑ статическая нагрузка на вращающуюся деталь ☑ повторно-переменные напряжения

25. Задание {{ 28 }} ТЗ № 4-1 (№ 21)

Методом сечений можно определить:
☐ внешнюю нагрузку ☑ внутренние силы ☐ продольную деформацию ☑ опасное сечение
☐ поперечную деформацию

26. Задание {{ 29 }} ТЗ № 5-1 (№ 17)

Укажите, какая из эпюр соответствует распределению напряжений при изгибе.



1 2 3 4 5

Введите номер эпюры:

27. Задание {{ 32 }} ТЗ № 9-2-д (№ 2)

Укажите расчетную зависимость рабочих напряжебний при растяжении:

☐ $\tau = \frac{Q}{A}$ ☐ $\sigma = \frac{M_Y}{W_{H.O.}}$ ☑ $\sigma = \frac{N}{A}$ ☐ $\tau = \frac{M_X}{W_P}$

Тест 2. Кинематический и силовой анализ механизмов

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Выберите правильный ответ
2 степени свободы имеет кинематическая пара
☐ 2-го класса ☑ 4-го класса ☐ 5-го класса

2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2

Верно ли данное утверждение
Механизм представляет собой систему ПОДВИЖНО соединенных между собой звеньев

(вводите в строку: 1 = да или 0 = нет)

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3

Введите число
Какое количество условий связи обуславливает превращение кинематической пары в жесткое соединение (звено)

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4

Укажите
позволяет ли редуктор
☐ уменьшить вращающий момент на выходном валу
☐ ☑ изменить направление вращения
☐ ☐ увеличить передаваемую энергию (мощность)
☑ передать механическую энергию от двигателя к исполнительному механизму
☑ передать движение от одного двигателя к нескольким исполнительным механизмам
☑ уменьшить частоту вращения

5. Задание {{ 5 }} ТЗ № 5

Укажите
можно ли определить общий КПД многоступенчатого передаточного механизма...
☑ как произведение КПД отдельных ступеней
☐ как сумма КПД отдельных ступеней

☑ как отношение полезной мощности на вых валу к затраченной на входном валу

6. Задание {{ 6 }} ТЗ № 6

Укажите правильный ответ

Передаточное отношение характеризует способность передач вращательного движения изменять в заданное число раз

☑ частоту вращения ☑ вращающий момент ☐ количество потоков движения ☐ передаваемую энергию (мощность)

7. Задание {{ 7 }} ТЗ № 7

Укажите

можно ли определить общее передаточное отношение многоступенчатого редуктора

☐ как сумму передаточных отношений отдельных ступеней

☑ как отношение частоты вращения входного вала к частоте вращения выходного

☑ как произведение передаточных отношений отдельных ступеней

☐ как отношение мощности на выходном валу к мощности на входном валу

8. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8

Укажите

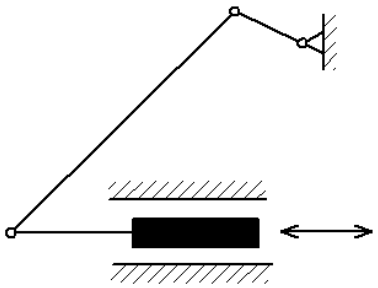
какие сочетания зубчатых передач могут обеспечить соосность (совпадение) входного и выходного валов 2-х ступенчатого редуктора

☑ цилиндрическая + цилиндрическая ☐ цилиндрическая + планетарная ☐ коническая + цилиндрическая ☑ планетарная + планетарная ☐ цилиндрическая + червячная

9. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10

Сколько подвижных звеньев в механизме

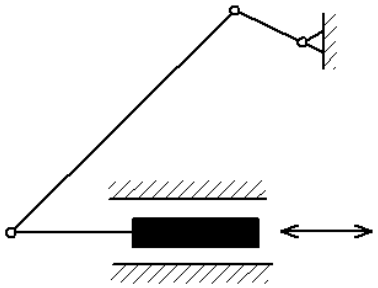
Введите число



10. Задание {{ 11 }} ТЗ № 11

Сколько кинематических пар 5-го класса

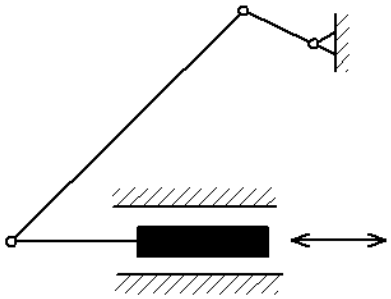
Введите число



11. Задание {{ 12 }} ТЗ № 12

Сколько из кинематических пар 5-го класса ВРАЩАТЕЛЬНЫХ

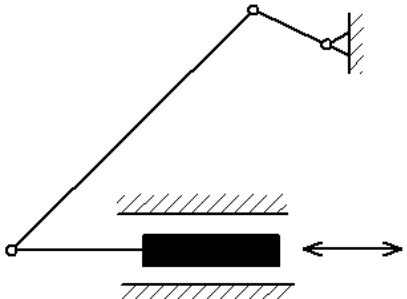
Введите число



12. Задание {{ 13 }} ТЗ № 13

Сколько из кинематических пар 5-го класса ПОСТУПАТЕЛЬНЫХ

Введите число



13. Задание {{ 14 }} ТЗ № 9

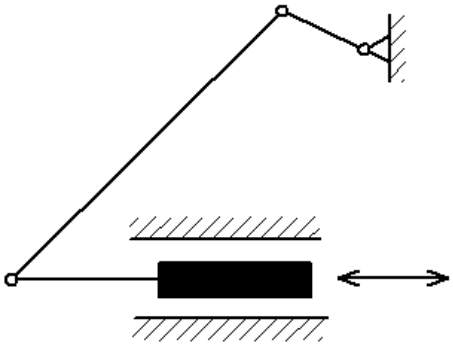
Укажите
как при передаче движения в редукторе изменяется частота вращения

☐ увеличивается ☑ уменьшается ☐ не изменяется

14. Задание {{ 15 }} ТЗ № 14

Сколько кинематических пар 4-го класса

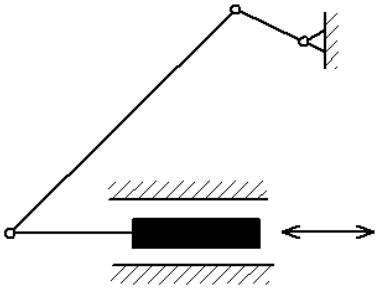
Введите число



Правильные варианты ответа: 0;

15. Задание {{ 16 }} ТЗ № 15

Укажите, какое движение может совершать выходное звено
(движение входного звена показано на рисунке стрелкой)



☑ вращательное ☐ возвратно-поступательное ☑ возвратно-вращательное

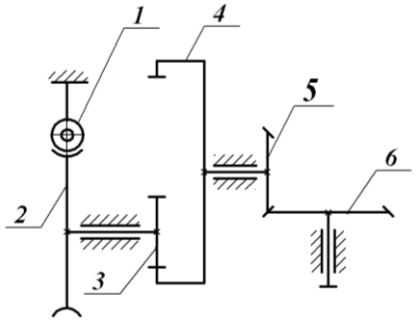
16. Задание {{ 17 }} ТЗ № 16

На рисунке представлена кинематическая схема редуктора.
Определите, сколько ступеней в передаточном механизме.

17. Задание {{ 18 }} ТЗ № 17

Определите тип передачи ПЕРВОЙ СТУПЕНИ

☐ цилиндрическая с внешним зацеплением
☐ цилиндрическая с внутренним зацеплением
☐ коническая
☑ червячная
☐ планетарная



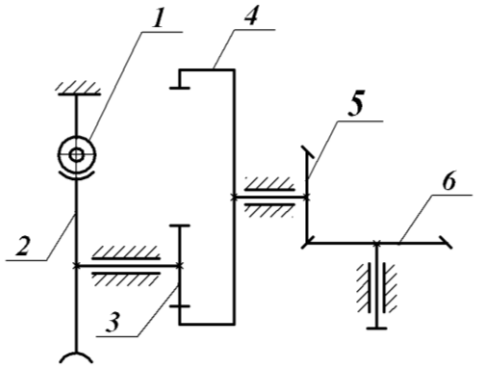
18. Задание {{ 19 }} ТЗ № 19

Определите тип передачи ТРЕТЬЕЙ СТУПЕНИ

☐ цилиндрическая с внешним зацеплением
☐ цилиндрическая с внутренним зацеплением
☑ коническая
☐ червячная
☐ планетарная

19. Задание {{ 20 }} ТЗ № 18Определите тип передачи ВТОРОЙ СТУПЕНИ

- ☐ цилиндрическая с внешним зацеплением
- ☑ цилиндрическая с внутренним зацеплением
- ☐ коническая
- ☐ червячная
- ☐ планетарная



20. Задание {{ 21 }} ТЗ № 20

Укажите, какое расположение осей входного и выходного вала имеет этот механизм

- ☐ параллельны
- ☐ соосны (совпадают)
- ☐ пересекаются
- ☑ перекрещиваются

21. Задание {{ 22 }} ТЗ № 21

Определите передаточное отношение в 1-ой ступени (U1)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$n_1 = 1000$ *об/мин* $n_6 = 10$ *об/мин;*

Передаточное отношение во 2-ой ступени $U_2 = 5$;

Числа зубьев: $Z_1 = 4$ $Z_5 = 19$ $Z_2 = 40$ $Z_6 = 38$ $Z_3 = 21$

введите число

22. Задание {{ 23 }} ТЗ № 22

Определите передаточное отношение в 3-й ступени (U3)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$n_1 = 1000$ *об/мин* $n_6 = 10$ *об/мин;*

Передаточное отношение во 2-ой ступени $U_2 = 5$*;*

Числа зубьев: $Z_1 = 4$ $Z_5 = 19$ $Z_2 = 40$ $Z_6 = 38$ $Z_3 = 21$

введите число

23. Задание {{ 24 }} ТЗ № 23

Определите общее передаточное отношение (*U*общ)

*ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**:***

$n_1 = 1000$ *об/мин* $n_6 = 10$ *об/мин;*

Передаточное отношение во 2-ой ступени $U_2 = 5$***;***

Числа зубьев: $Z_1 = 4$ $Z_5 = 19$ $Z_2 = 40$ $Z_6 = 38$ $Z_3 = 21$

введите число

24. Задание {{ 25 }} ТЗ № 24

Определите частоту вращения 5-го колеса (n)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: $n_1 = 1000$ ***об/мин*** $n_6 = 10$ ***об/мин;***

Передаточное отношение во 2-ой ступени $U_2 = 5$***;***

Числа зубьев: $Z_1 = 4$ $Z_5 = 19$ $Z_2 = 40$ $Z_6 = 38$ $Z_3 = 21$

введите число

25. Задание {{ 26 }} ТЗ № 25

Определите число зубьев 4-го колеса (Z4)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: $n_1 = 1000$ *об/мин* $n_6 = 10$ *об/мин;*

Передаточное отношение во 2-ой ступени $U_2 = 5$

*Числа зубьев**:*** $Z_1 = 4$ $Z_5 = 19$ $Z_2 = 40$ $Z_6 = 38$ $Z_3 = 21$

введите число

Расчетно-графическая работа

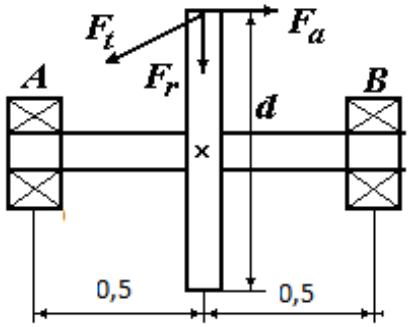
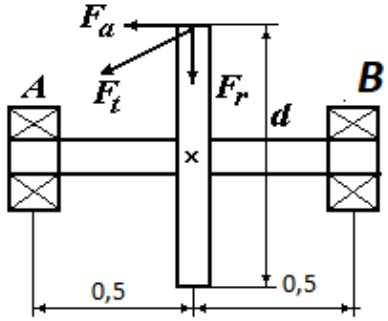
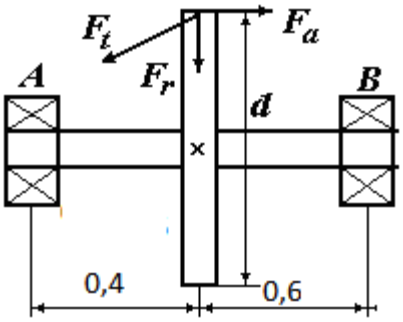
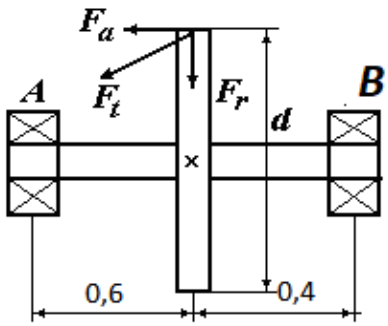
Расчетно-графическая работа состоит из расчета на прочность вала с зубчатыми колесами.

Объем р*асчетно-графической работы*

Расчетно-пояснительная записка – 5-6 страниц рукописного текста формата *А*4.

***Содержание р*асчетно-графической работы**

1. Разработка расчетной схемы вала с двумя зубчатыми колесами.
2. Расчет реакций опор в двух плоскостях.
3. Построение эпюр изгибающих моментов в двух плоскостях и суммарного изгибающего момента.
4. Построение эпюры крутящего момента.
5. Выбор материала и расчет допускаемых напряжений.
6. Проектный расчет: определение диаметр вала из условия статической прочности при кручении.
7. Расчет коэффициента запаса усталостной прочности в опасном сечении вала и проверка условия прочности.

Вариант 1 Дано: d = 1,8 м; F_t = 1000 Н; F_r = 300 Н; F_a = 200 Н. Построить эпюру суммарного изгибающего момента M и крутящего момента T. 	Вариант 2 Дано: d = 2 м; F_t = 1800 Н; F_r = 540 Н; F_a = 180 Н. Построить эпюру суммарного изгибающего момента M и крутящего момента T. 
Вариант 3 Дано: d = 1,2 м; F_t = 1200 Н; F_r = 360 Н; F_a = 250 Н. Построить эпюру суммарного изгибающего момента M и крутящего момента T. 	Вариант 4 Дано: d = 1,4 м; F_t = 1600 Н; F_r = 480 Н; F_a = 260 Н. Построить эпюру суммарного изгибающего момента M и крутящего момента T. 

ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Семестр 2
Экзамен (письменный)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Построение эпюр продольных сил при растяжении-сжатии стержня.
2. Закон Гука при растяжении прямых стержней.
3. Построение эпюр изгибающих моментов при изгибе консольных балок.
4. Формулы расчета напряжений при растяжении, сдвиге, кручении и изгибе.
5. Распределение напряжений по сечению при растяжении, сдвиге, кручении и изгибе.
6. Влияние конструктивных и технологических факторов на выносливость.
7. Классификация материалов на пластичные и хрупкие. Предельные и допускаемые напряжения для пластичных и хрупких материалов.
8. Суть проектного и проверочного расчетов на прочность.
9. Диаграммы растяжения (условная и истинная) и усталости.
10. Механические свойства материалов при растяжении.
11. Напряжения в точке. Главные напряжения.
12. Обобщенный закон Гука. Критерии прочности.
13. Кинематический и силовой анализ двухступенчатых передач.
14. Структурные схемы приводов с цилиндрической, конической, червячной, реечной и винтовой передачей.
15. Параметры, влияющие на величину допускаемых напряжений контактной и изгибной выносливости зубчатых передач.
16. Критерии выбора материала для изготовления зубчатой и червячной передачи.
17. Силы, действующие в прямозубой цилиндрической, конической и червячной передачах.
18. Напряжения в зубчатой паре.
19. Критерии работоспособности закрытых зубчатых передач.
20. Нагрузка при расчете передач на прочность.
21. Факторы, влияющие на контактные напряжения зубчатой передачи.
22. Слабое звено зубчатой и червячной передач.
23. Слабый элемент зубчатого колеса.

Примерная структура экзаменационного билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Опорный университет

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Механика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 (Часть 1)

по дисциплине Прикладная механика
(наименование дисциплины)

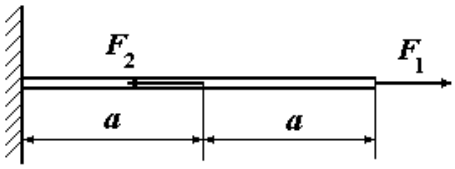
Специальности 18.05.01 (шифр) Факультет Инженерно-технологический (наименование факультета) Семестр 2 (номер)

Составил: Профессор _____ А.Ф. Федотов
подпись
_____
дата

Утверждаю: Заведующий кафедрой _____ Я.М. Клебанов
подпись
_____
дата

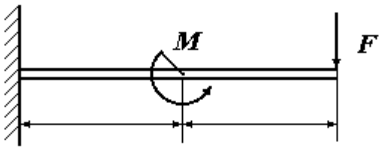
1. Построить эпюру продольных сил при растяжении-сжатии стержня

$F_1 = 8$ кН; $F_2 = 18$ кН



2. Стержень длиной l = 1000 мм нагружен напряжением σ = 600 МПа.
Найти абсолютное удлинение Δl, если модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

3. Построить эпюру изгибающих моментов

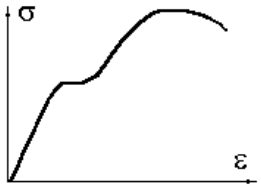


F = 4 кН
M = 12 кН·м

4. Дано: Q = 1600 Н; T = 3200 Н·мм; A = 40 мм^2; W_p = 80 мм^3.
Найти напряжение сдвига.

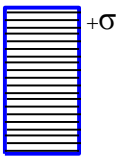
5. Для пластичных материалов предельное напряжение – это…
1. Предел прочности. 2. Напряжение σ_{max}. 3. Допускаемые напряжения.
4. Предел текучести. 5. Предел выносливости

6. Как называется эта диаграмма?



7. Какой внутренний силовой фактор вызывает деформацию изгиба?
1. Сила N 2. Сила Q_y 3. Момент M_z 4. Момент T 5. Момент M_y

8. Какой деформации соответствует данная эпюра напряжений?



9. Какие внутренние силовые факторы вызывают в сечении нормальные напряжения?
1. Сила N 2. Сила Q_y 3. Момент M_z 4. Момент T 5. Момент M_y

10. В точке действуют три напряжения: - 500 МПа; 0 и 200 МПа.
Чему равно главное напряжение σ_1?

Семестр 3
Курсовой проект

Курсовой проект состоит из проектирования и конструирования одноступенчатого редуктора.

Объем курсового проекта

- 1. Графическая часть – 1 лист формата *А*1 и 2 листа формата *А*4 .
- 2. Расчетно-пояснительная записка – 15-18 страниц рукописного текста формата *А*4.
- **Содержание курсового проекта**

Графическая часть

- 1-й лист – сборочный чертеж редуктора (две проекции); формат *А*1.
- 2-й лист – рабочий чертеж выходного вала; формат *А4.*
- 3-й лист – рабочий чертеж зубчатого колеса; формат *А4.*

Расчетно-пояснительная записка

Введение.
1. Расчет потребной мощности и выбор электродвигателя.
2. Кинематический и силовой анализ редуктора.
3. Выбор материала и расчет допускаемых напряжений.
4. Прочностной расчет передачи
    4.1. Определение числа зубьев.

4.2. Проектный расчет передачи на контактную выносливость.
4.3. Проверочный расчет передачи на изгибную выносливость.
4.4. Расчет сил зацепления.
5. Ориентировочный расчет валов. Подбор подшипников.
6. Расчет элементов корпуса редуктора.
7. Подбор и проверочный расчет шпоночных соединений.
8. Проверочный расчет выходного вала.
9. Проверочный расчет подшипников выходного вала.
10. Подбор соединительной муфты.
11. Выбор смазки и уплотнений валов.
12. Спецификация сборочного чертежа редуктора.

Вопросы для защиты курсового проекта

1. Привод и его структура. Передаточное отношение.
   1.1. Для чего предназначен редуктор?
   1.2. Что такое передаточное отношение? Как оно характеризует редуктор?
   1.3. Как передаточное отношение реализуется в зубчатых передачах?
   1.4. Определите передаточное отношение данного редуктора.
2. Коэффициент полезного действия. Выбор двигателя.
   2.1. Как выбирается электродвигатель?
   2.2. Что такое КПД? Как оно характеризует механизм?
3. Кинематический и силовой анализ редуктора.
   3.1. Назовите детали редуктора, участвующие в передаче крутящего момента.
   3.2. Как изменяется от вала к валу величина крутящего момента, частоты вращения, мощности?
   3.3. Как отличить входной вал от выходного в редукторе?
4. Прочность передач зацеплением.
   4.1. Назовите основные виды разрушений зубчатых колес.
   4.2. Какие напряжения действуют в зубьях колес?
5. Силы в передачах зацеплением.
   5.1. Показать направления сил в зацеплении.
   5.2. Как регулируется зацепление в редукторе?
6. Проектирование и конструирование валов
   6.1. Каково назначение валов? Назовите основные критерии их работоспособности.
   6.2. Покажите опасные сечения на валу. Дайте их обоснование.
   6.3. Показать участки вала, испытывающие деформации изгиба, кручения и их комбинации.
   6.4. Как фиксируется от осевого смещения валы в данном редукторе?
7. Проектирование опорных узлов.
   7.1. Назначение подшипников качения. Обоснование выбранных типов подшипников.
   7.2. Назовите критерий оценки работоспособности подшипников.
   7.3. Как осуществляется регулировка подшипников в данной конструкции?
   7.4. Назначение крышек подшипников?
   7.5. Как осуществляется в редукторе смазка подшипников.
   7.6. Для чего необходимо устанавливать мазеудерживающие кольца?
8. Соединения деталей машин.
   8.1. Для какой цели на вал ставится шпонка?
   8.2. Назовите возможные виды разрушения шпоночного соединения.
   8.3. Покажите сечения шпонки: работающие на срез и смятие.
9. Смазка механических передач. Выбор сорта масла.
   9.1. Как осуществляется в редукторе смазка зацепления?
   9.2. Назначение отдушины.
   9.3. Назначение смотрового окна в корпусе редуктора.
   9.4. Как выбирается уровень масла в редукторе?
   9.5. Как осуществляется смена смазки, доливка, контроль уровня?

9.6. Назначение уплотнений. Охарактеризуйте выбранные уплотнения.

10. Точность изготовления деталей и их соединений.

10.1. Расшифруйте данное обозначение посадки.

10.2. Назначение рабочих чертежей деталей.

10.3. Расшифруйте обозначение допуска и шероховатости поверхностей.

Зачет (устный)

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Изгибные напряжения в передаче зацеплением. Условие прочности
2. Суть проектного и проверочного расчета валов.
3. Виды деформации вала от сил в передаче зацеплением.
4. Влияние конструктивных факторов на усталостную прочность вала.
5. Типы подшипников качения. Нагрузка подшипников качения.
6. Расчет на долговечность подшипников качения.
7. Выбор типа подшипников качения в зависимости от характера нагрузки.
8. Выбор и проверочный расчет шпоночных соединений. Влияние диаметра вала на напряжения смятия.
9. Муфты. Подбор и расчет на прочность.
10. Слабое звено зубчатых колес, шпонок, подшипников качения, зубчатой и червячной передач.
11. Функциональное назначение крышек подшипников, муфт, шпонок, валов, подшипников.
12. Размерная точность. Допуски и посадки. Их обозначение на чертежах.
13. Отклонения формы и взаимного расположения поверхностей.
14. Шероховатость.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП).

Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций более 85% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице:

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100