

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович  
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе  
Дата подписания: 30.01.2025 20:42:03  
Уникальный программный ключ:  
98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6b7b94f9821e0aa

Приложение 8.4.26  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,  
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**  
**основной профессиональной образовательной программы –**  
**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**  
**23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных**  
**машин и оборудования (по отраслям)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год начала подготовки по УП: 2023)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ,  
ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:
  - 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ
  - 3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика обучающийся должен уметь, знать и освоить общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) следующими знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

**- уметь:**

У1 выполнять основные расчеты по технической механике

У2 выбирать материалы, детали и узлы машин на основе анализа их свойств для конкретного применения

**- знать:**

З 1 основы теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин

З 2 основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики, сопротивления материалов и деталей машин

З 3 элементы конструкций механизмов и машин

З 4 характеристики механизмов и машин

**-общие:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

**-профессиональные компетенции:**

ПК 2.3. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

ПК 3.2. Осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины при выполнении работ;

ПК 3.3. Составлять и оформлять техническую и отчетную документацию о работе ремонтно-механического отделения структурного подразделения;

**- личностные результаты:**

ЛР.10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР.13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий

ЛР. 27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

ЛР.30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания, компетенции и личностные результаты	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
<p>У1 выполнять основные расчеты по технической механике</p> <p>У2 выбирать материалы, детали и узлы машин на основе анализа их свойств для конкретного применения</p> <p>ОК 01, ОК02, ОК04, ПК2.3, ПК 3.2, ПК3.3, ЛР:10,13,27,30</p>	<p>выполнение схем и моделей реальных конструкций и деталей, проведение их расчётов на срез и смятие, кручение и изгиб и сложные деформации, оценка полученных результатов;</p> <p>выбор стандартных материалов, деталей и узлов машин на основе анализа их свойств</p>	<p>экспертное наблюдение на практических занятиях, выполнение практических работ, тестирование, устный опрос</p>
<b>Знать:</b>		
<p>З 1 основы теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин</p> <p>З 2 основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики, сопротивления материалов и деталей машин</p> <p>ОК 01, ОК02, ОК04, ПК2.3, ПК 3.2, ПК3.3, ЛР:10,13,27,30</p>	<p>определение материальной точки и абсолютно твердого тела; основные типы связей и направление реакций идеальных связей определение численного значения и направления равнодействующей любой системы сил, расположенных в плоскости, графическим, графоаналитическим и аналитическим методами; условия равновесия плоской системы сил; определение модуля реакции связей по заданным известным силам; опоры балочных систем, все виды нагрузок положение центра тяжести простых геометрических фигур; формулы для определения координат центра тяжести плоских сечений уравнения движения; скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения уравнения вращательного движения, перемещения, угловую скорость и ускорение; - выражение скорости, нормального, касательного и полного ускорения через угловую скорость и угловое ускорение; связь угловой скорости и частоты вращения определение численного значения и направления силы инерции при прямолинейном и криволинейном движениях определение работы и мощности при поступательном и вращательном движениях тела определение понятий импульса и количества движения;</p>	<p>экспертное наблюдение на практических занятиях, выполнение практических работ, тестирование, устный опрос</p>

	теоремы об изменении количества движения материальной точки и кинетической энергии	
3.3 элементы конструкций механизмов и машин 3.4 характеристики механизмов и машин ОК 01, ОК02, ОК04, ПК2.3, ПК 3.2, ПК3.3, ЛР:10,13,27,30	достоинства и недостатки, область применения заклепочных, сварных, клеевых, резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений, их сравнительную характеристику; принцип действия, устройство, достоинства и недостатки, область применения, классификацию передач вращательного движения; основы теории зубчатого зацепления, кинематические и геометрические расчеты передач вращательного движения; конструкцию осей и валов, достоинства и недостатки; область применения опор скольжения и качения; материал и смазки подшипников; назначение, устройство и классификацию муфт	экспертное наблюдение на практических занятиях, выполнение практических работ, тестирование, устный опрос

### 3. Оценка освоения умений и знаний (типовые задания)

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные основной профессиональной образовательной программой - подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, защиты практических работ. Промежуточный контроль выставляется на основании защиты на положительную оценку всех практических работ.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З,ОК,ПК,ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З,ОК,ПК,ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З,ОК,ПК,ЛР
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>	Устный опрос.				Экзамен	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30
<b>Введение</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 1.1. Статика</b>	Практическая работа №1 Практическая работа №2 Самостоятельная работа.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 1.2. Кинематика</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 1.3. Динамика</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>					Экзамен	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30

<b>Тема 2.1. Основные положения</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.2. Растяжение и сжатие</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.3. Срез и смятие</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.5. Сдвиг и кручение</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.6. Изгиб</b>	Практическая работа №3 Самостоятельная работа. Практическая работа №4 Самостоятельная работа.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.7. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках</b>	Устный опрос.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней</b>	Устный опрос. Самостоятельная работа.	У1,3.1,3.2, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				

<b>Раздел 3. Детали машин</b>	Устный опрос. Самостоятельная работа.				Экзамен	У1,У2,3.1-3.4, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30
<b>Тема 3.1. Основные понятия и определения</b>	Устный опрос. Самостоятельная работа.	У1,У2,3.1-3.4, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 3.2. Соединения деталей. Разъемные и неразъемные соединения</b>	Практическая работа №5 Практическая работа №6	У1,У2,3.1-3.4, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 3.3. Передачи вращательного движения (на примере эксплуатации дорожных машин и оборудования)</b>	Практическая работа №7 Практическая работа №8 Практическая работа №9 Практическая работа №10	У1,У2,3.1-3.4, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 3.4. Валы и оси, опоры (на примере технологии ремонта дорожных машин)</b>	Практическая работа №11 Практическая работа №12	У1,У2,3.1-3.4, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				
<b>Тема 3.5. Муфты</b>	Устный опрос. Самостоятельная работа.	У1,У2,3.1-3.4, ОК01,02,04 ПК 2.3,3.2,3.3 ЛР10,13,27,30				



### 3.2 Кодификатор оценочных средств

<b>Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)</b>	<b>Код оценочного средства</b>
Устный опрос	<i>УО</i>
Практическая работа № n	<i>ПР № n</i>
Тестирование	<i>Т</i>
Контрольная работа № n	<i>КР № n</i>
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	<i>СР</i>
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	<i>РЗЗ</i>
Рабочая тетрадь	<i>РТ</i>
Проект	<i>П</i>
Деловая игра	<i>ДИ</i>
Кейс-задача	<i>КЗ</i>
Зачёт	<i>З</i>
Дифференцированный зачёт	<i>ДЗ</i>
Экзамен	<i>Э</i>

## 4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Вопросы для устного опроса

1. Что изучает теоретическая механика: статика, кинематика, динамика?
2. Что такое материя?
3. Что такое материальная точка, абсолютно твердое тело?
4. Что называется силой и каковы ее единицы?
5. Что называется системой сил? Какие системы называются эквивалентными?
6. Что называется равнодействующей и что уравновешивающей силой?
7. Как перенести силу по линии ее действия?
8. Могут ли уравновешиваться силы действия и противодействия двух тел?
9. Как формулируются аксиомы статики и следствия из них?
10. Как определяются реакции связей?
11. Какие разновидности связей рассматриваются в статике?
12. Сформулируйте правила определения направления реакций связей.
13. Как определяется равнодействующая системы сходящихся сил, построение силового многоугольника?
14. Какая система сил называется сходящейся?
15. Что называется проекцией силы на ось?
16. Как определить значение и знак проекции силы на оси координат?
17. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?
18. Сколько и какие уравнения можно составить для уравновешенной плоской системы сходящихся сил?
19. В каком случае проекция силы на ось равна модулю силы?
20. Что такое пара сил? Имеет ли она равнодействующую? Что такое момент пары сил?
21. Можно ли уравновесить пару сил одной силой?
22. Какие пары называются эквивалентными?
23. Каким образом производится сложение пар сил на плоскости?
24. Как формулируется условие равновесия систем пары сил?
25. Что называется моментом силы относительно точки? Как определяется знак момента силы относительно точки?
26. Что называется плечом силы?
27. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
28. Что такое главный вектор и главный момент плоской системы сил?
29. В каком случае главный вектор плоской системы сил является ее равнодействующей?
30. Как аналитически найти главный вектор и главный момент плоской системы сил?
31. Какие уравнения можно составить для уравновешенной произвольной плоской системы сил?
32. Какие виды нагрузок вы знаете?
33. Какие виды опор балок вы знаете?
34. Как рационально выбрать направления осей координат и центр моментов?
35. Какие системы называют статически неопределенными?
36. Что называется силой трения?
37. Чем отличается трение качения от трения скольжения?
38. Как определяется аналитическим способом равнодействующая пространственной системы сходящихся сил?
39. Какие уравнения можно составить для уравновешенной пространственной системы сходящихся сил?

40. Как определяется момент силы относительно оси? В каком случае он равен нулю?
41. Напишите шесть уравнений равновесия для произвольной пространственной системы сил.
42. Что такое центр тяжести параллельных сил и каково его свойство?
43. Что такое центр тяжести тела?
44. Изменится ли положение центра тяжести тела от поворота его на некоторый угол?
45. Как найти координаты центра тяжести треугольника и круга, плоского составного сечения?
46. Что называется, статическим моментом площади плоской фигуры и какова его единица?
47. Что изучает кинематика?
48. Что такое система отсчета?
49. Какой смысл имеют в кинематике понятия «покой» и «движение».
50. Дайте определение основных понятий кинематики: траектория, расстояние, путь и время.
51. Как формулируется закон движения точки и какими способами его можно задать?
52. Что называется скоростью равномерного движения точки? Что она характеризует?
53. Как определить среднюю скорость точки?
54. Как направлен вектор скорости точки при криволинейном движении?
55. Как определить нормальное и касательное ускорение точки?
56. Как движется точка, если: а)  $a_n=0$  и  $a_\tau=0$ ; б)  $a_\tau=0$ ;  $a_n \neq 0$ ; в)  $a_\tau \neq 0$  и  $a_n=0$ ; г)  $a_n \neq 0$  и  $a_\tau \neq 0$ .
57. Имеет ли ускорение точка, равномерно движущаяся по криволинейной траектории?
58. Что такое график перемещения, график скорости движения точки?
59. Какое движение твердого тела называется поступательным?
60. Что можно сказать о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела, совершающего поступательное движение?
61. Дайте определение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Что называется угловым перемещением тела?
62. Что называется угловой скоростью?
63. Какая связь между частотой вращения тела и угловой скоростью вращения?
64. Какое вращательное движение называется равномерным, а какое - равнопеременным?
65. Каковы зависимости между величинами ( $\varphi$ ,  $\omega$ ,  $\varepsilon$ ), характеризующими вращательное движение тела, и линейными величинами ( $s$ ,  $v$ ,  $a_n$ ,  $a_\tau$ ,  $a$ ), характеризующими движение какой-либо точки этого тела?
66. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?
67. Может ли у какой-либо точки тела, находящегося в плоскопараллельном движении, абсолютная скорость равняться нулю?
68. Сформулируйте две первые аксиомы динамики, две основные задачи динамики.
69. Как формулируются третья и четвертая аксиомы динамики?
70. Дайте определение силы инерции. Как она направлена? К чему приложена?
71. В чем заключается принцип Даламбера?
72. Как определяется работа постоянной силы на прямолинейном пути.
73. Что называется мощностью и каковы ее единицы?
74. Если на тело действуют несколько сил, то каким образом можно найти их общую

работу?

75. Чему равна работа силы тяжести? Зависит ли она от вида траектории?
76. Что называется вращающим моментом, механическим КПД?
77. Как выражается зависимость между вращающим моментом, и угловой скоростью при заданной мощности?
78. Что называется импульсом силы и количеством движения материальной точки?
79. Сформулируйте закон количества движения.
80. Что такое кинетическая энергия точки?
81. Каковы основные задачи раздела «Соппротивление материалов»?
82. Что такое деформация?
83. Какие деформации называют упругими и какие - пластичными?
84. Какие деформации недопустимы при нормальной работе конструкции?
85. Что называется прочностью, жесткостью и устойчивостью детали или конструкции?
86. В чем сущность расчетов на прочность и жесткость?
87. В чем сущность метода сечения?
88. Можно ли установить закон распределения внутренних сил по проведенному сечению методами статики?
89. В каком деформированном состоянии находится брус, если в его поперечном сечении действует крутящий  $M_k$  и изгибающий  $M_i$  моменты?
90. Сколько внутренних факторов может возникнуть в поперечном сечении бруса?
91. Что называется напряжением в данной точке сечения?
92. Каковы единицы напряжения?
93. Можно ли говорить о напряжении в данной точке, не указывая площадки (сечения), на которой это напряжение возникает?
94. В каком случае прямые брусья называют стержнями?
95. Как нагрузить прямой стержень, чтобы он испытывал только растяжение?
96. Что называется эпюрой продольных сил брусьев?
97. Как строится эпюра продольных сил?
98. Как определить нормальное напряжение в поперечном сечении бруса?
99. Что называется эпюрой нормальных напряжений?
100. Какие поперечные сечения бруса называют опасными?
101. Что такое модуль продольной упругости и какова его размерность?
102. Какая величина в формуле Гука характеризует жесткость материала?
103. Зависит ли нормальное напряжение от материала бруса и формы поперечного сечения?
104. Зависит ли удлинение бруса от его материала?
105. Какова цель механических испытаний материалов?
106. Какой вид имеет диаграмма растяжения образца из низкоуглеродистой стали и серого чугуна?
107. Что называется, пределами пропорциональности текучести и прочности на условной диаграмме растяжения образца из низкоуглеродистой стали?
108. До какого предельного напряжения, являющегося характеристикой пластичного материала, можно нагружать образец, не опасаясь появления пластической деформации?
109. Что такое фактический коэффициент запаса прочности?
110. Какие факторы влияют на выбор требуемого коэффициента прочности?
111. Что такое допускаемое напряжение?
112. Какие расчеты можно выполнить из условия прочности?
113. Какова зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия?
114. По каким формулам производят расчет на срез и смятие?

115. По какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки?
116. На каких допущениях основаны расчеты на смятие?
117. Как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская?
118. Что такое чистый сдвиг?
119. Какой величиной характеризуется деформация сдвига?
120. Какая зависимость существует между передаваемой валом мощностью, вращающим моментом и угловой скоростью?
121. Как определяется крутящий момент в продольном сечении?
122. Каков закон распределения касательных напряжений по площади поперечного сечения при кручении?
123. Какая разница между крутящим и вращающим моментами?
124. Что является геометрическими характеристиками сечения вала при кручении?
125. Какая существует зависимость между величинами  $E$ ,  $G$  и  $\mu$ , характеризующими упругие свойства материалов?
126. По какой формуле определяется деформация при кручении?
127. Что такое полярный момент инерции сечения бруса? По какой формуле определяется полярный момент инерции круга?
128. Что такое полярный момент сопротивления? Как он определяется для кольца?
129. Запишите формулу для расчета на прочность цилиндрической пружины при осевом нагружении.
130. Каковы геометрические характеристики сечений при деформации среза, кручения и изгиба?
131. Что такое статический момент сечения?
132. Чему равен статический момент сечения относительно центральной оси?
133. Что такое центробежный момент инерции?
134. Каковы единицы осевого момента инерции?
135. Какова связь между моментами инерции относительно параллельных осей, из которых одна является центральной?
136. Какова зависимость между осевыми и полярными моментами инерции данного сечения?
137. Какие оси, проведенные в плоскости сечения, называют главными?
138. Как определяют осевые моменты инерции сложных сечений?
139. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса при его прямом поперечном изгибе?
140. Как следует нагрузить брус, чтобы получить: а) чистый прямой изгиб; б) поперечный прямой изгиб?
141. Что называется поперечной силой в поперечном сечении бруса и чему она численно равна?
142. Что такое эпюра поперечных сил и как она строится?
143. Что называется изгибающим моментом в поперечном сечении бруса и чему он численно равен?
144. Сформулируйте правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов.
145. Какими дифференциальными зависимостями связаны между собой изгибающий момент, поперечная сила, интенсивность равномерно распределенной нагрузки?
146. На каких допущениях основаны выводы расчетных формул при изгибе?
147. Каков характер деформаций, возникающих при изгибе?
148. В чем сущность гипотез и допущений при изгибе?
149. Как меняются нормальные напряжения при изгибе по высоте сечения бруса?
150. Что такое жесткость сечения при изгибе?
151. Как определить напряжения в поперечном сечении при прямом изгибе?

152. Что такое осевой момент сопротивления и каковы его единицы?
153. Какие виды расчетов можно производить из условия прочности при изгибе?
154. Какие формы поперечных сечений рациональны для балок из пластинчатых материалов?
155. Каковы задачи раздела «Детали машин»?
156. Что называется машиной?
157. Какие признаки характеризуют машину?
158. Какая разница между машиной и механизмом?
159. Что следует понимать под деталью и сборочной единицей?
160. Каковы современные тенденции развития машиностроения?
161. Какие требования предъявляются к машинам?
162. Каковы достоинства и недостатки сварных соединений по сравнению с клеевыми?
163. Какие применяют типы сварных швов?
164. Какие соединения называются резьбовыми?
165. Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению?
166. Какие резьбы называются метрическими?
167. Каковы достоинства болтового соединения?
168. В каких случаях применяют шпильки?
169. Почему для винтов, шпилек и болтов применяют треугольную резьбу?
170. Какие материалы применяют для изготовления резьбовых деталей.
171. Как классифицируют механические передачи по принципу действия?
172. Каково назначение механических передач?
173. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
174. Для чего применяют промежуточную передачу между двигателем и рабочей машиной?
175. По каким формулам определяют кинематические и силовые соотношения в передачах?
176. Как определяется передаточное отношение?
177. Какие виды фрикционных передач вы знаете?
178. В каких случаях применяют фрикционные передачи? Каковы их достоинства и недостатки?
179. Какие материалы применяют для изготовления рабочей поверхности фрикционных катков?
180. Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?
181. По каким признакам классифицируют эти передачи?
182. В каких случаях применяют открытые зубчатые передачи?
183. Какие передачи называют закрытыми?
184. Какие требования предъявляют к профилям зубьев?
185. Почему эвольвентное зацепление имеет преимущественное применение?
186. Какие вы знаете основные параметры зубчатой пары?
187. Почему линия зацепления называется линией давления?
188. Что такое модуль и шаг зубчатого зацепления?
189. Какая окружность зубчатого колеса называется делительной?
190. Какие материалы целесообразно применять для изготовления зубчатых передач?
191. Каковы достоинства и недостатки косозубой передачи по сравнению с прямозубой?
192. Что называется нормальным и торцовым модулями и какова зависимость между ними?
193. Каково назначение конических зубчатых передач?

194. Каковы недостатки конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрической?
195. Как определяется КПД зубчатого редуктора?
196. Как определить силы в зацеплении конической передачи?
197. Какими достоинствами и недостатками обладают червячные передачи по сравнению с зубчатыми?
198. Какой элемент червячной передачи является ведущим?
199. В каких случаях применяют червячные передачи?
200. Из каких материалов изготавливают червяк и червячное колесо?
201. Как выбирают число заходов червяка?
202. Как определить передаточное число червячной пары?
203. Какая передача называется ременной?
204. Какие применяют типы ремней?
205. Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?
206. Каковы достоинства и недостатки цепных передач?
207. Какие различают виды приводных цепей?
208. Какая разница между валом и осью?
209. Какие различают виды осей и валов?
210. Что называется шипом, шейкой и пятой?
211. Какие материалы применяют для изготовления валов и осей?
212. Что называется подшипником?
213. Какие различают типы подшипников скольжения?
214. Какими достоинствами и недостатками обладают подшипники скольжения?
215. Из каких деталей состоят подшипники качения?
216. Для чего применяется сепаратор?
217. Какие различают типы подшипников качения?
218. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
219. Из каких материалов изготавливают подшипники качения?
220. Какие виды разрушения характерны для подшипников качения?
221. Какие факторы влияют на работоспособность подшипников качения?
222. Как подбирают подшипники по ГОСТу?
223. Для чего применяется смазка в подшипниках качения и

## **4.2 Вопросы для подготовки и защиты практических работ**

### **Раздел 1. Статика**

1. Что такое материальная точка?
2. Что такое абсолютно твердое тело?
3. Что такое абсолютно жесткое тело?
4. Что такое «сила»?
5. Чем характеризуется сила как векторная величина?
6. Что такое «система сил»?
7. Что такое «линия действия силы»?
8. Что такое «внешние силы»?
9. Что такое «внутренние силы»?
10. Что такое «уравновешенная система сил»?
11. Что такое «уравновешивающая сила»?
12. Какие системы сил называются эквивалентными?

### **Раздел 2. Кинематика**

1. Основные понятия кинематики.
2. Способы задания движения точки.
3. Определение средней скорости точки при естественном способе задания ее движения.
4. Определение среднего ускорения точки при естественном способе задания ее движения.
5. Есть ли различие между понятиями «путь» и «расстояние»?
6. Как направлена скорость движения точки в любой момент времени?
7. Может ли быть касательное ускорение отрицательным?
8. Какое ускорение называется нормальным?
9. Как направлено касательное ускорение точки в любой момент времени?
10. Как направлено нормальное ускорение точки в любой момент времени?

### **Раздел 3. Динамика**

1. Работа при различных видах движения.
2. Работа, совершаемая различными механизмами в процессе эксплуатации.
3. Мощность различных механизмов.
4. Мощность различных машин.
5. Историческая справка по данному вопросу.
6. Различные схемы вечного двигателя.
7. Реализация различных схем вечного двигателя

### **Раздел 4. Сопротивление материалов**

1. Назовите основные задачи сопротивления материалов.
2. Сформулируйте определение «прочности тела».
3. Сформулируйте определение «жесткости тела».
4. Сформулируйте определение «устойчивости тела».
5. Назовите первое различие в рассмотрении состояния тела между теоретической механикой и сопротивлением материалов.
6. Назовите второе различие в рассмотрении состояния тела между теоретической механикой и сопротивлением материалов.
7. Назовите третье различие в рассмотрении состояния тела между теоретической механикой и сопротивлением материалов.
8. Сформулируйте определение «деформации тела».
9. Назовите виды деформаций.
10. Сформулируйте определение «упругой деформации».

### **Раздел 5. Детали машин**

1. Неразъемные соединения. Сварные соединения.
2. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения.
3. Неразъемные соединения. Клеевые соединения.
4. Неразъемные соединения. Соединения с натягом.
5. Разъемные соединения. Резьбовые соединения.
6. Разъемные соединения. Шпоночные соединения.
7. Разъемные соединения. Шлицевые соединения.
8. Фрикционные передачи.
9. Ременные передачи.
10. Цепные передачи.



11. Прямозубые цилиндрические передачи.

12. Косозубые цилиндрические передачи

Текущий контроль проводится в форме устного опроса, защиты практических занятий, ответов на контрольные вопросы, решения практических задач.

**Критерии и нормы оценки знаний и умений, обучающихся за устный ответ.**

Оценка "5" ставится, если студент:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы; устанавливать меж предметные связи (на основе ранее приобретённых знаний) и внутри предметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал. Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий. Может при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя; самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использовать для доказательства выводов из наблюдений и опытов.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами, графиками, картами, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка "4" ставится, если студент:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах, обобщениях из наблюдений. Материал излагает в определённой логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочётов, которые может исправить самостоятельно при требовании или небольшой помощи преподавателя; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы. Устанавливать внутри предметные связи. Может применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи; использовать при ответе научные термины.

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточником (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка "3" ставится, если студент:

1. Усваивает основное содержание учебного материала, но имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Излагает материал несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; слабо аргументирует выводы и обобщения, допускает ошибки при их

формулировке; не использует в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, опытов или допускает ошибки при их изложении; даёт нечёткие определения понятий.

3. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, практических заданий; при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов; отвечает неполно на вопросы учителя или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка "2" ставится, если ученик:

1. Не усваивает и не раскрывает основное содержание материала; не знает или не понимает значительную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; не делает выводов и обобщений.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их при решении конкретных вопросов, задач, заданий по образцу.

3. При ответе на один вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

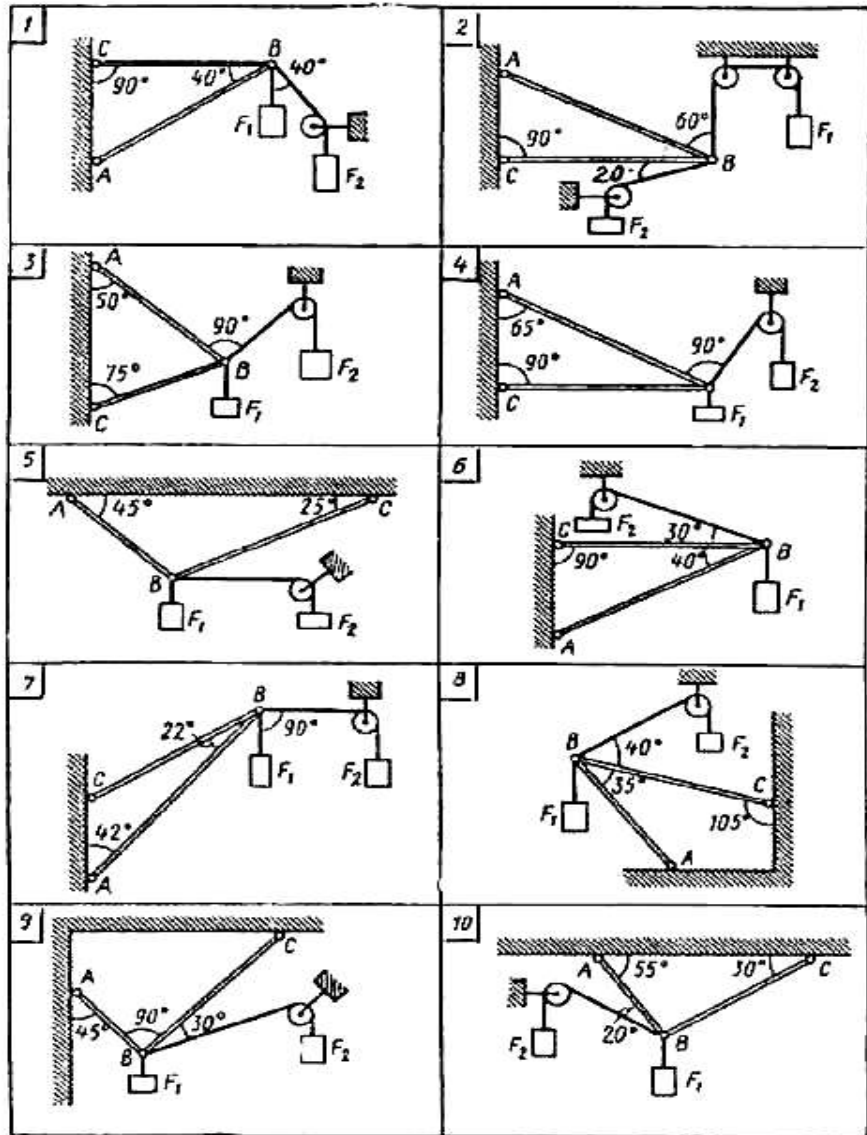
*Примечание.* При окончании устного ответа студента преподавателем даётся краткий анализ ответа, объявляется мотивированная оценка, возможно привлечение других студентов для анализа ответа.

### **4.3 Практические работы**

#### **Практическая работа №1**

#### **Тема: Определение реакций в стержневых конструкциях**

Задание: Определить реакции стержней, удерживающих грузы  $F_1$  и  $F_2$ . Массой стержней пренебречь

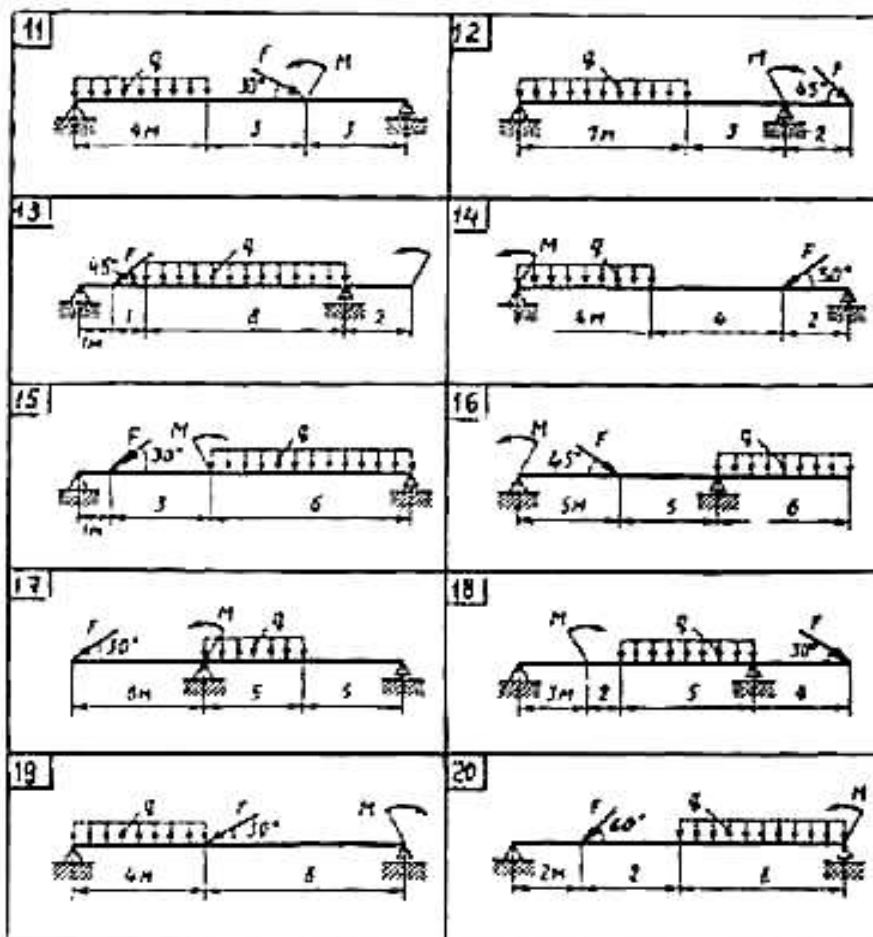


№ задачи и № схемы	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
	кН	кН
1	0,4	0,5
2	0,6	0,4
3	0,5	0,8
4	0,4	0,2
5	0,8	1,0
6	0,3	0,8
7	0,2	0,5
8	0,8	0,4
9	1,2	0,8
10	0,9	0,6

### Практическая работа №2

Тема: Определение реакций опор балок

Задание: Определить реакции опор двухопорной балки



№ задачи	F	q	M
	кН	кН/м	кНм
11	20	6	40
12	20	4	20
13	10	5	25
14	40	6	30
15	20	7	10
16	10	4	30
17	30	6	40
18	10	5	25
19	15	5	35
20	10	8	20

### Практическая работа №3

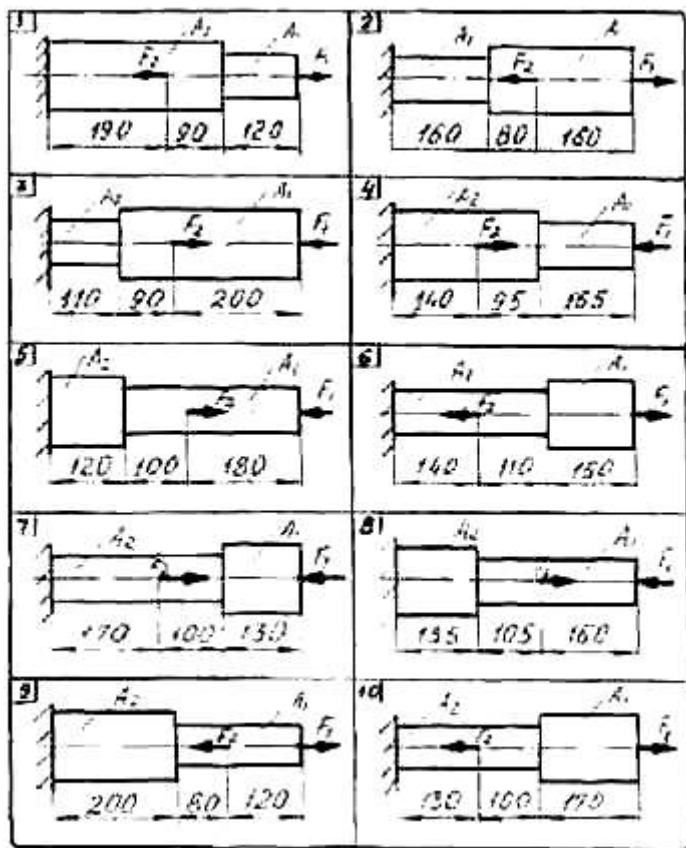
Тема: **Расчеты стержней на прочность и жесткость**

Задание: Для заданного бруса построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений в поперечном сечении бруса, проверить прочность бруса на каждом участке, приняв  $[\sigma]_p = 160 \text{ МПа}$

$[\sigma]_c = 120 \text{ МПа}$  а также определить удлинение (укорочение) бруса, если модуль продольной упругости  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ . Вес бруса не учитывать.

№ задачи	F1	F2	A1	A2
	кН	кН	см	см
1	12	30	0,8	1,5

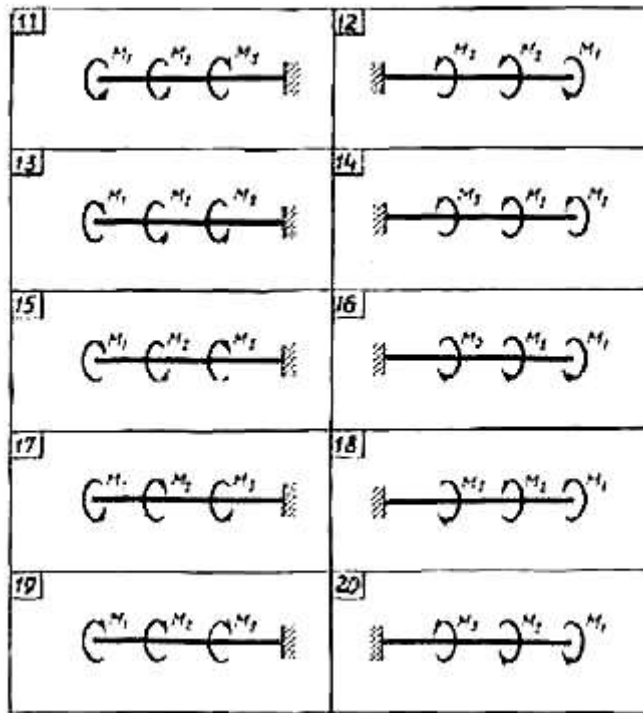
2	22	4	1,4	1,2
3	20	3	1,6	1,4
4	11	29	0,9	1,2
5	19	43	1,5	1,9
6	26	46	2,2	1,7
7	23	4	2,2	1,9
8	15	35	1,3	1,5
9	19	36	1,4	1,7
10	35	10	2,4	2,1



#### Практическая работа №4

##### Тема: Расчёт валов при кручении

Задание: Для заданного вала круглого поперечного сечения построить эпюру крутящихся моментов и определить диаметр, обеспечивающий его прочность и жесткость, если  $[\tau]=70$  МПа,  $[\varphi_0] = 0,02$  рад/м,  $G=8 \cdot 10^4$  МПа.

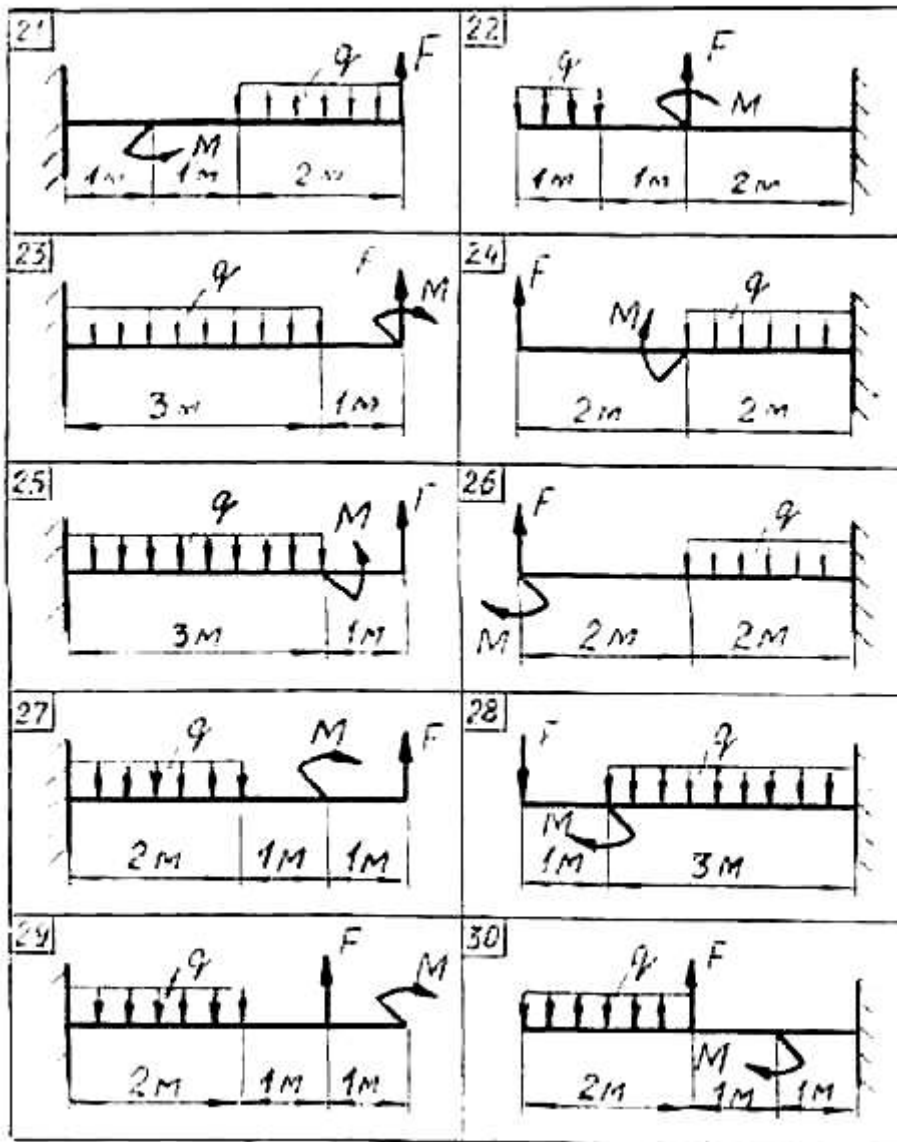


№ задачи	M1	M2	M3
	кН·м	кН·м	кН·м
11	0,9	1,5	1,5
12	2,5	1,3	0,8
13	1,1	0,7	3,2
14	0,8	1,4	0,7
15	4,2	2,0	1,2
16	1,3	1,3	0,7
17	4,5	1,4	0,9
18	1,2	0,9	4,9
19	1,9	2,0	0,6
20	3,0	1,0	1,9

### Практическая работа №5

Тема: **Расчеты балок на прочность и жесткость при изгибе**

Задание: Для заданной консольной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать сечение балки в виде двутавра, если  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ .

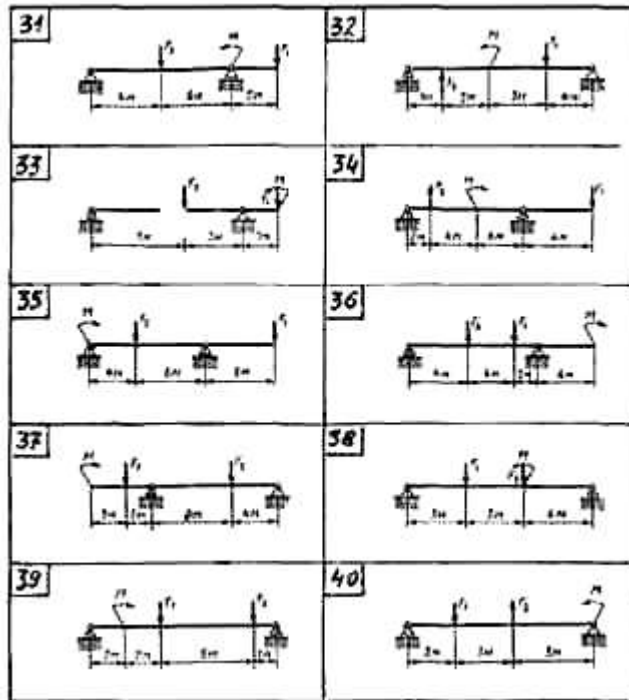


№ задачи	F	q	M
	кН	кН/м	кН·м
21	20	5	40
22	46	6	30
23	40	10	10
24	25	10	20
25	20	8	15
26	22	8	20
27	30	12	40
28	20	10	45
29	35	15	15
30	34	8	25

Для двухопорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать сечение балки, составленное из двух швеллеров, если  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$

№ задачи	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	M
	кН	кН	кН·м
31	25	20	15

32	40	25	20
33	30	50	20
34	15	45	30
35	50	60	10
36	65	10	35
37	40	50	30
38	55	15	25
39	60	20	15
40	55	20	15

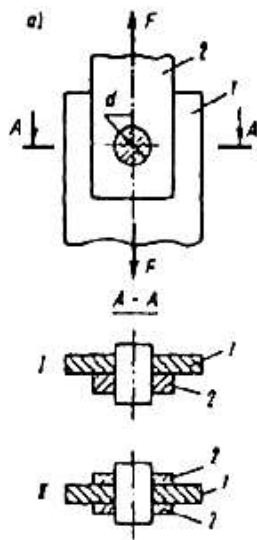


### Практическая работа №6

#### Тема: Расчет соединений

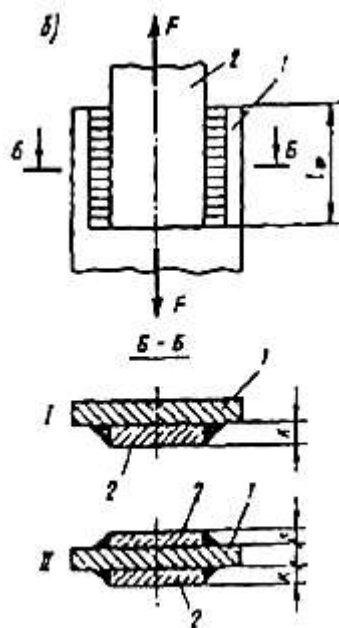
Задание: Шарнирное соединение деталей 1 и 2 (рис. 21а) с помощью пальца диаметром  $d$  решено заменить на сварное соединение (рис. 21б) фланговыми швами с катетом  $k$ . Определить длину  $l_\phi$  каждого сварного шва. Для материала пальца (сталь 45) принять  $[\tau] = 80 \text{ Н/мм}^2$ , для материала сварного шва  $[\tau]'_{ср} = 100 \text{ Н/мм}^2$ . Указание: необходимую для расчета швов силу  $F$  найти из условия прочности пальца при срезе.





№ задачи	Тип сечения		d	l <sub>φ</sub>	k
	а	б			
			мм		
1	I	I	31	-	5
2	I	II	35	-	7
3	II	I	39	-	9
4	II	II	27	-	5
5	I	I	23	-	7
6	I	II	-	85	9
7	II	I	-	95	5
8	II	II	-	10	7
9	II	I	-	11	9
10	I	II	-	12	5

Сварное соединение деталей 1 и 2 фланговыми швами с катетом k и длиной l<sub>φ</sub> каждый решено заменить на шарнирное соединение (рис. 21 а) с помощью пальца диаметром d. Определить диаметр пальца d из условия прочности при срезе. Для материала сварного шва принять  $[\tau]'_{ср} = 100 \text{ Н/мм}^2$ , для материала пальца (сталь 45)  $[\tau]_{ср} = 80 \text{ Н/мм}^2$ . Указание: необходимую для расчета пальца силу F найти из условия прочности швов при срезе.



№ задачи	Тип сечения		d	l <sub>ф</sub>	k
	а	б			
			мм		
1	I	I	31	-	5
2	I	II	35	-	7
3	II	I	39	-	9
4	II	II	27	-	5
5	I	I	23	-	7
6	I	II	-	85	9
7	II	I	-	95	5
8	II	II	-	10	7
9	II	I	-	11	9
10	I	II	-	12	5

### Практическая работа №7

#### Тема: Расчёт ременных и цепных передач

Задание: Рассчитать и спроектировать открытую клиноременную передачу общего назначения, предназначенную для длительной эксплуатации в нормальных условиях в 2 смены при легко-ударной нагрузке .

№ задачи	P	n	u	№ задачи	P	n	u	№ задачи	P	n	u
	кВт	об/мин			кВт	об/мин			кВт	об/мин	
1	3	1435	3,15	11	5	1435	4	21	3	1500	3,15
2	2,2	950	4	12	2	850	3,15	22	2,2	1000	4
3	4	1430	2,5	13	3	1450	3	23	4	1430	2,5
4	1,5	935	5	14	1	935	4	24	1,5	2000	5
5	4	950	3,15	15	5	900	3,15	25	4	850	3,15
6	5,5	1445	4	16	5,5	1005	5	26	5,5	1200	4
7	4	1430	2,5	17	4	1530	2	27	4	1300	2,5
8	3	1455	1,3	18	6	1460	4	28	5	1600	2
9	4	950	2,2	19	4	1050	3	29	4	950	2,2
10	5,5	950	1,8	20	5,5	1000	1,5	30	5,5	950	1,6

Рассчитать и спроектировать открытую передачу втулочной цепью общего назначения, предназначенную для длительной эксплуатации в нормальных условиях в 2 смены при легко-ударной нагрузке .

№ задачи	P	n	u	№ задачи	P	n	u	№ задачи	P	n	u
	кВт	об/мин			кВт	об/мин			кВт	об/мин	
1	3	1435	3,15	11	5	1435	4	21	3	1500	3,15

2	2,2	950	4	12	2	850	3,15	22	2,2	1000	4
3	4	1430	2,5	13	3	1450	3	23	4	1430	2,5
4	1,5	935	5	14	1	935	4	24	1,5	2000	5
5	4	950	3,15	15	5	900	3,15	25	4	850	3,15
6	5,5	1445	4	16	5,5	1005	5	26	5,5	1200	4
7	4	1430	2,5	17	4	1530	2	27	4	1300	2,5
8	3	1455	1,3	18	6	1460	4	28	5	1600	2
9	4	950	2,2	19	4	1050	3	29	4	950	2,2
10	5,5	950	1,8	20	5,5	1000	1,5	30	5,5	950	1,6

### Практическая работа №8

Тема: Расчет зубчатых передач

Задание: Рассчитать и спроектировать закрытую цилиндрическую косозубую передачу общего назначения, предназначенную для длительной эксплуатации в нормальных условиях в 2 смены при легко-ударной нагрузке.

№ задачи	Р	п	и	№ задачи	Р	п	и	№ задачи	Р	п	и
	кВт	об/мин			кВт	об/мин			кВт	об/мин	
1	3	1435	3,15	11	5	1435	4	21	3	1500	3,15
2	2,2	950	4	12	2	850	3,15	22	2,2	1000	4
3	4	1430	2,5	13	3	1450	3	23	4	1430	2,5
4	1,5	935	5	14	1	935	4	24	1,5	2000	5
5	4	950	3,15	15	5	900	3,15	25	4	850	3,15
6	5,5	1445	4	16	5,5	1005	5	26	5,5	1200	4
7	4	1430	2,5	17	4	1530	2	27	4	1300	2,5
8	3	1455	1,3	18	6	1460	4	28	5	1600	2
9	4	950	2,2	19	4	1050	3	29	4	950	2,2
10	5,5	950	1,8	20	5,5	1000	1,5	30	5,5	950	1,6

### Практическая работа №9

Тема: Зубчатая передача

Задание: Выполнить эскизную компоновку закрытой цилиндрической косозубой передачи.

### Практическая работа №10

Тема: Валы и их опоры

Задание: Для вала редуктора подобрать подшипники качения. Нагрузка нереверсивная, спокойная. Рабочая температура подшипникового узла не должна превышать 65°. Ресурс подшипника  $L_n=12 \cdot 10^3$

Исходные данные	Номера задач									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1. Величина осевой нагрузки $F_a, Н$ 2. Реакция опор $R_{AY}$ $R_{BY}$ $R_{AX} \bar{R}_{BX}$	25 124 691 1105	41 1 1284 1750	620 356 450 8 559 9	42 -15 74 797	98 56 802 1154	01 380 844 1376	83 194 1233 1640	95 18 1207 1598	51 148 652 1802	07 50 1389
3. Диаметр вала в месте посадки подшипников, $d, мм$	5	0	5	0	0	5	0	0	0	5
4. Угловая скорость вала, $\omega, рад/с$	0	8		6	6	0	5,8	3,9	1,52	4,7

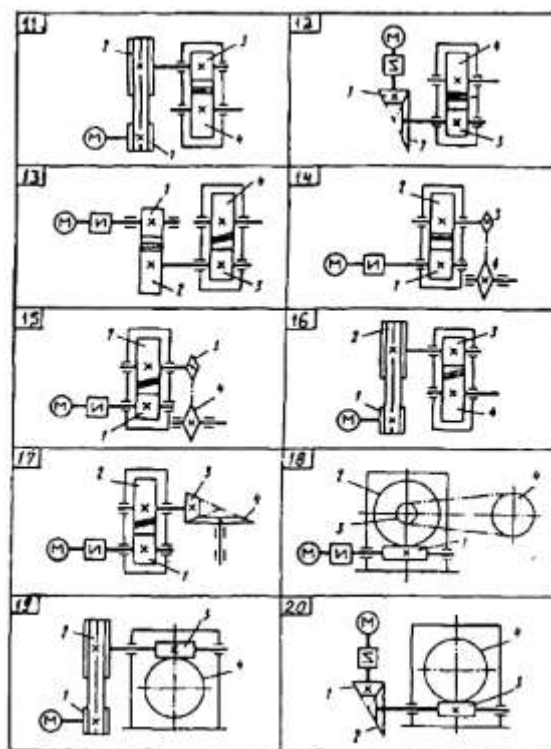
### Практическая работа №11

Тема: Расчет привода

Задание: Выполнить кинематический и динамический расчет привода.

Привод состоит из электродвигателя мощностью  $P_{дв}$  с частотой вращения вала  $n_{дв}$  и двухступенчатой передачи, включающей редуктор и открытую передачу, характеристики звеньев которой ( $d$  или  $z$ ) заданы. Требуется определить: а) общие КПД и передаточное число привода; б) мощности, угловые скорости и вращающие моменты для всех валов. Кроме этого, следует дать характеристику привода и его отдельных передач

№ задачи	$P_{дв}$	$n_{дв}$	$u_{ред}$	$d_1$	$d_2$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
	кВт	об/мин		мм					
11	3	1435	3,15	120	360	-	-	-	-
12	2,2	950	4	-	-	20	50	-	-
13	4	1430	2,5	-	-	18	36	-	-
14	1,5	935	5	-	-	-	-	20	60
15	4	950	3,15	-	-	-	-	16	40
16	5,5	1445	4	120	360	-	-	-	-
17	4	1430	2,5	-	-	-	-	21	63
18	7,5	1455	20	-	-	-	-	18	54
19	4	950	22	80	160	-	-	-	-
20	5,5	950	18	-	-	20	60	-	-



### Задание №12

Тема: Расчет клиноременной передачи.

Задание: Выполнить проектный расчет клиноременной передачи

Рассчитать и спроектировать открытую клиноременную передачу общего назначения, предназначенную для длительной эксплуатации в нормальных условиях в 2 смены при легко-ударной нагрузке .

№ задачи	P	n	u	№ задачи	P	n	u	№ задачи	P	n	u
	кВт	об/мин			кВт	об/мин			кВт	об/мин	
1	3	1435	3,15	11	5	1435	4	21	3	1500	3,15
2	2,2	950	4	12	2	850	3,15	22	2,2	1000	4
3	4	1430	2,5	13	3	1450	3	23	4	1430	2,5
4	1,5	935	5	14	1	935	4	24	1,5	2000	5
5	4	950	3,15	15	5	900	3,15	25	4	850	3,15
6	5,5	1445	4	16	5,5	1005	5	26	5,5	1200	4
7	4	1430	2,5	17	4	1530	2	27	4	1300	2,5
8	3	1455	1,3	18	6	1460	4	28	5	1600	2
9	4	950	2,2	19	4	1050	3	29	4	950	2,2
10	5,5	950	1,8	20	5,5	1000	1,5	30	5,5	950	1,6

## Ответы и комментарии:

**Контролируемые компетенции:** ОК01, ОК02, ОК04, ПК2.3, ПК3.2, ПК3.3

### Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся за практические работы

Оценка «5» ставится, если студент:

1. Правильно и самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений.

2. Самостоятельно, рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов.

3. Грамотно, логично описывает ход практических (лабораторных) работ, правильно формулирует выводы; точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

4. Проявляет организационно-трудовые умения: поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе, экономно расходует материалы; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ.

Оценка «4» ставится, если студент:

1. Выполняет практическую (лабораторную) работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на "5", но допускает в вычислениях, измерениях два — три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт.

2. При оформлении работ допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении.

Оценка «3» ставится, если студент:

1. Правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить верные результаты и сделать выводы по основным, принципиальным важным задачам работы.

2. Подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью преподавателя; или в ходе проведения измерений, вычислений, наблюдений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения.

3. Проводит работу в нерациональных условиях, что приводит к получению результатов с большими погрешностями; или в отчёте допускает в общей сложности не более двух ошибок (в записях чисел, результатов измерений, вычислений, составлении графиков, таблиц, схем и т.д.), не имеющих для данной работы принципиального значения, но повлиявших на результат выполнения.

4. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, в соблюдении правил техники безопасности, которую студент исправляет по требованию преподавателя.

Оценка "2" ставится, если студент:

1. Не определяет самостоятельно цель работы, не может без помощи преподавателя подготовить соответствующее оборудование; выполняет работу не полностью, и объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы.

2. Допускает две и более грубые ошибки в ходе работ, которые не может исправить по требованию педагога; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно.

#### 4.4 Тестовые задания

#### Билет 1

№	Вопросы	Ответы
1	Как называется “E”?	А) Коэффициент упругости. Б) Коэффициент деформации. В) Модуль продольной упругости. Г) Модуль упругости второго рода.
2	Какие из сечении балки обладает наибольший прочностью при изгибе, если площадь всех сечений одинаковы?	А) Круг Б) Квадрат В) Двутавр Г) Швеллер
3	Укажите размерность напряжения.	А) Кг. Б) Н. В) ММ рт.ст. Г) Мпа.
4	Во сколько раз, по условию прочности, нужно увеличить диаметр вала, если передаваемая им мощность увеличится в восемь раз.	А) Два Б) восемь. В) Три. Г) Четыре.
5	Как называется внутренний силовой фактор, возникающий при кручении?	А) Продольная сила. Б) Поперечная сила. В) крутящий момент. Г) Изгибающий момент.
6	Можно ли переносить точку приложения силы вдоль линии её действия? Влияет ли это на равновесие тело?	А) Да, влияет. Б) Нет, влияет. В) Да, не влияет. Г) В зависимости от обстоятельств.
7	Какую передачу можно использовать для передачи вращения между пересекающимися валами.	А) Цилиндрическая. Б) Реечная. В) цепная. Г) Коническая.
8	Какой основной вид разрушения зубьев характерен для закрытой зубчатой передачи.	А) Выкрашивание. Б) Поломка зубьев. В) Изнашивание зубьев. Г) Заедание.

9	Какой может быть угол наклона зубьев у косозубой передачи?	А) от 5° до 30° Б) от 5° до 15° В) от 0° до 10° Г) от 8° до 15°
10	Какой тип корпуса подшипника скольжения следует применять в опорах коленчатого вала.	А) Разъемный. Б) Неразъемный. В) Фланцевый. Г) Самоустанавливающийся.
11	От какого основного параметра зависит выбор стандартной муфты.	А) Номинального момента. Б) расчетного вращающего момента. В) Диаметр вала. Г) Коэффициента режима работы.
12	Какая из предложенных мер наиболее эффективна для повышения прочности стыкового шва.	А) Снять утолщения. Б) Применить предварительную разделку кромок. В) Поставить накладки. Г) Улучшить технологию сварки, исключив не провар.

### Билет 2

№	Вопросы	Ответы
1	Чему равна проекция силы на ось, если величина силы 100 Нт, а угол между силой и осью 60 градусов?	А) 100 Н. Б) 71 Н. В) 87 Н. Г) 50 Н.
2	Как в сопротивлении материалов называется тело, длина которого значительно больше размеров его поперечного сечения?	А) Брус. Б) Куб. В) Сфера. Г) Цилиндр.
3	Какие из перечисленных деталей, работают на срез?	А) Валы, оси. Б) Гайки, шайбы. В) Лапы, Фланцы. Г) Болты, шпонки.



4	Опасным сечением балки работающей на изгиб является сечение, в котором ...	<p>А) Наибольший изгибающий момент.</p> <p>Б) Наибольшая поперечная сила.</p> <p>В) Наименьшая площадь поперечного сечения балки.</p> <p>Г) Располагается опора балки.</p>
5	В чем сущность расчетов на прочность при напряжениях, переменных во времени.	<p>А) <math>\sigma \leq [\sigma]</math>.</p> <p>Б) <math>F \leq [F]</math>.</p> <p>В) <math>F \leq F_{кр}</math>.</p> <p>Г) <math>S \leq [S]</math>.</p>
6	Укажите количество реакций, возникающих в шарнирно-подвижном соединении.	<p>А) Один.</p> <p>Б) Две.</p> <p>В) Три.</p> <p>Г) В зависимости от обстоятельств.</p>
7	Какая из перечисленных передач преобразует один вид движения в другой	<p>А) Червячная.</p> <p>Б) Ременная.</p> <p>В) Зубчатая, винтовая</p> <p>Г) Цепная.</p>
8	От какого параметра зубчатого зацепления зависят геометрические размеры передачи.	<p>А) Модуль.</p> <p>Б) Шаг.</p> <p>В) Ширина колес.</p> <p>Г) Смещение исходного контура.</p>
9	Как располагаются оси валов в червячной передаче?	<p>А) Перпендикулярно.</p> <p>Б) Параллельно.</p> <p>В) Скрещиваются.</p> <p>Г) Любым образом.</p>
10	Какие ременные передачи широко распространены в настоящее время?	<p>А) Плоскоременные.</p> <p>Б) Клиноременные.</p> <p>В) Круглоременные.</p> <p>Г) Поликлиновые.</p>
11	Какое максимальное число зубьев большой звездочки для роликовой цепи?	<p>А) 100</p> <p>Б) 120</p> <p>В) 60</p> <p>Г) 200</p>

12	Сколько заходов имеют обычно крепежные резьбы?	А) Один. Б) Два. В) Три. Г) Любое число.
----	--	---

### Билет 3

№	Вопросы	Ответы
1	Если пары силы равны 20 кН, а плечо 0,2 метра, то момент пары равен...	А) 20 кН.м. Б) 200 кН.м. В) 2 кН.м. Г) 4 кН.м.
2	Какое выражение является характеристикой жесткости сечения при изгибе?	А) А.У. Б) Е.І В) А.Е. Г) F.I.
3	Какая из приведенных форм является формулой проектного расчета на изгиб?	А) $A \geq w / [\sigma]$ Б) $W_{ж} \geq M_{max} / [\sigma]$ В) $d = \sqrt[3]{M_k / 0,2 * [\tau]}$ Г) $\tau = Q / A$
4	Условие прочности при растяжении и сжатии?	А) $F \leq \sigma$ Б) $\sigma \leq [\sigma]$ В) $\sigma \leq \sigma_{max}$ Г) $\sigma > [\sigma]$
5	Сколько уравнений можно составить при равновесии произвольной плоской системы сил?	А) Одно Б) Три В) Два Г) Четыре
6	Укажите пределы применимости формулы Эйлера при расчетах на устойчивость сжатых стержней.	А) $40 \leq \lambda \leq 100$ Б) $40 < \lambda$ В) $\lambda > 100$ Г) От гибкости стержня не зависит.

7	Какой смазочный материал рекомендуется для быстроходных подшипников качения?	А) Жидкий. Б) Пластичный. В) Никакой. Г) Любой.
8	На какой вид деформации рассчитывают резьбу в резьбовых элементах нестандартного крепежного изделия?	А) Кручение. Б) Растяжение и сжатие. В) Изгиб. Г) Срез и смятие.
9	Чему равна расчетная длина катета К углового сварочного шва, если толщина свариваемых листов равна 10 мм.	А) 7 мм. Б) 10 мм. В) 3 мм. Г) 20 мм.
10	Какой главный недостаток фрикционной передачи?	А) Непостоянство передаточного числа. Б) Значительное давление. В) буксование. Г) Ограничение передаваемой мощности.
11	Для силовых зубчатых передач модуль должен быть не меньше:	А) 1 мм. Б) 2 мм. В) 1,5 мм. Г) 2,5 мм.
12	Во сколько раз увеличится или уменьшится частота вращения ведомого шкива плоскоременной передачи, если диаметр ведущего шкива увеличить в 2 раза?	А) Не изменится. Б) Увеличится в 2 раза. В) Уменьшится в 4 раза. Г) Уменьшится в 2 раза

**Эталоны ответов Билет 1**

№ задания № варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	А	А	Б	В	А	Г	В	А	Б	Б	Г

**Эталоны ответов Билет 2**

№ задания № варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	Г	Б	А	В	Г	Г	В	А	В	Г	А

**Эталоны ответов Билет 3**

№ задания № варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	Б	Г	А	А	В	Г	Г	В	Б	Б	А

**Перечень вопросов (задач)  
для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

1. Что изучает статика
2. Система сходящихся сил
3. Абсолютно твердое тело
4. Эквивалентные системы сил
5. Равнодействующая сила
6. Уравновешенная система сил
7. Проекция силы на ось
8. Геометрическое условие равновесия плоской сходящейся системы сил
9. Пара сил
10. Момент силы относительно точки
11. Центр тяжести
12. Виды движения точки
13. Понятия прочности, жесткости и устойчивости
14. Стержень, брус. оболочка, массив
15. Растяжение и сжатие
16. Срез и смятие
17. Кручение
18. Изгиб
19. Устойчивость
20. Классификация деталей машин.
21. Сварные соединения.
22. Типы сварных швов и их расчет.
23. Резьба и ее основные параметры.
24. Резьбовые соединения и детали.
25. Расчет резьбовых соединений.
26. Шпоночные и шлицевые соединения.
27. Расчет шпоночных соединений.
28. Шлицевые соединения.
29. Расчет шлицевых соединений.
30. Общие сведения о передачах.
31. Кинематический и силовые расчеты приводов машин.
32. Фрикционные передачи. Общие сведения и принципы расчета.
33. Ременные передачи. Общие сведения.
34. Расчет ременных передач.
35. Цепные передачи. Общие сведения.
36. Расчет цепных передач.
37. зубчатые передачи. Общие сведения.
38. Геометрия зацепления зубчатых передач.
39. Принципы расчета зубчатых передач.
40. Конструкция, изготовление и термообработка зубчатых колес.
41. Расчет цилиндрических зубчатых колес.
42. Коническая зубчатая передача. Общие сведения.
43. Расчет конической зубчатой передачи.
44. Червячные передачи. Общие сведения.
45. Геометрические и силовые соотношения червячной передачи.
46. Конструктивные, технологические и эксплуатационные особенности червячных передач.
47. Передачи винт – гайка. Общие сведения.

48. Расчет передачи винт – гайка.
49. Валы и оси. Общие сведения.
50. Предварительный и основной расчеты валов и осей.
51. Расчет валов на усталостную прочность.
52. Подшипники скольжения. Общие сведения.
53. Расчеты подшипников скольжения.
54. Подшипники качения. Общие сведения.
55. Расчеты подшипников качения.
56. Подшипниковые узлы.
57. Смазка и смазочные устройства.
58. Муфты. Общие сведения.
59. Расчеты муфт.
60. Рычажные механизмы.
61. Механизмы возвратно – поступательного и колебательного движения.
62. Механизмы прерывистого движения.

## Типовой вариант экзаменационного экзамена

### Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание, ответьте на вопросы, правильные ответы проставьте на экране знаком «+». В каждом вопросе всего один правильный ответ.

Время выполнения задания – 30 мин

Экзаменационные тестовые вопросы по дисциплине «Техническая механика»

В системе ЭИОС для студентов 2-го курса 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

### Часть А

#### Раздел 1 (2 вопроса)

1. Раздел статика изучает ...
2. Систему сходящихся сил образуют...
3. Равнодействующая сила эквивалентна...
4. Проекция силы на ось определяется...
5. Момент силы относительно точки определяется...
6. Виды движения точки зависят...
7. Кинематические графики показывают...
8. Поступательное движение твердого тела определяется...
9. Понятия прочности определяет...
10. Понятие жесткости определяет...
11. Понятие устойчивости определяет...

#### Раздел 2 (2 вопроса)

12. Растяжение определяет...
13. Сжатие определяет...
14. Условие прочности при растяжении и сжатии определяет...
15. Срез определяет...
16. Смятие определяет...
17. Условие прочности при срезе и смятии определяет...
18. Кручение определяет...
19. Условие прочности при кручении определяет...
20. Изгиб определяет...
21. Условие прочности при изгибе определяет...
22. Устойчивость определяет...

#### Раздел 3 (2 вопроса)

23. Раздел детали машин изучает...
24. Сварные соединения относятся к...
25. Типы сварных швов и их расчет.
26. К основным параметрам резьбы относятся...
27. Шпоночные соединения применяются...
28. Шлицевые соединения применяются...
29. Передачами называются...
30. Фрикционные передачи состоят из...
31. Ременные передачи состоят из...
32. Цепные передачи состоят из...
33. Зубчатые передачи состоят из...

34. Коническая зубчатая передача.
35. Червячные передачи состоят из...
36. Передачи винт – гайка состоит из...
37. Валы применяются для...
38. Оси применяются для...
39. Подшипники скольжения. применяются для...
40. Подшипники качения применяются для...
41. Подшипниковые узлы состоят из...
42. Смазка нужна для...
43. Смазочные устройства состоят из...
44. Муфты применяются для...
45. Рычажные механизмы состоят из...
46. Механизмы возвратно – поступательного движения состоят из...

## Часть В

### Раздел 1 (2 вопроса)

1. Тело называется абсолютно твердым, если...
2. Эквивалентную систему сил образуют...
3. Геометрическое условие равновесия плоской сходящейся системы сил...
4. Парой сил называется...
5. Центром тяжести называется...
6. Равнопеременным движением точки называется...
7. Вращательным движение твердого тела называется...
8. Уравновешенной системой сил называется...
9. Моментом силы относительно оси называется...
10. Параллелепипедом сил называется...
11. Плоскопараллельным движением твердого тела называется...

### Раздел 2 (2 вопроса)

12. Стержнем называется...
13. Брусом называется...
14. Оболочкой называется...
15. Массивом называется...
16. Внутренними силовыми факторами при растяжении и сжатии являются...
17. Условие жесткости при растяжении и сжатии ...
18. Условие жесткости при кручении ...
19. Условие жесткости при изгибе ...
20. Критической силой называется...
21. Предельными напряжениями называется...
22. Допускаемыми напряжениями называется...
23. Допустимой перегрузкой стержня является...
24. Критическим напряжением называется...
25. Гибкостью стержня называется...
26. Формула Эйлера...
27. Формула Ясинского...
28. Внутренними силовыми факторами при кручении являются...
29. Внутренними силовыми факторами при изгибе являются...

### Раздел 3 (2 вопроса)

30. Расчет неразъемных соединений производится...
31. Резьбовые соединения и детали включают...
32. Расчет резьбовых соединений производится...



33. Расчет шпоночных соединений производится...
34. Шлицевые соединения включают...
35. Кинематический и силовой расчеты приводов машин производится...
36. Фрикционные передачи включают...
37. Ременные передачи включают...
38. Цепные передачи включают...
39. Зубчатые передачи включают...
40. Геометрия зацепления зубчатых передач.
41. Конструкция зубчатых колес включает...
42. Конические зубчатые передачи включают...
43. Червячные передачи включают...
44. Конструктивные, технологические и эксплуатационные особенности червячных передач включают...
45. Передачи винт – гайка включают...
46. Валы и оси применяются для...
47. Предварительный расчет валов и осей производится...
48. Подшипники скольжения включают...
49. Подшипники качения включают...
50. Муфты включают...
51. Механизмы колебательного движения включают...
52. Расчет разъемных соединений производится...
53. Расчет шлицевых соединений производится...
54. Расчет фрикционных передач производится...
55. Расчет ременных передач производится...
56. Расчет цепных передач производится...
57. Расчет зубчатых передач производится...
58. Изготовление и термообработка зубчатых колес производится...
59. Расчет цилиндрических зубчатых колес производится...
60. Расчет конической зубчатой передачи производится...
61. Расчет червячной передачи производится...
62. Расчет передачи винт – гайка производится...
63. Основной расчеты валов и осей производятся...
64. Расчет валов на усталостную прочность производится...
65. Расчеты подшипников скольжения производится...
66. Расчеты подшипников качения производится...
67. Расчеты муфт производится...
68. Механизмы прерывистого движения применяются...

#### Часть С (1 вопрос)

1. Если  $n_1=1000$  об/мин и  $n_2=200$  об/мин, то передаточное число...
2. Если  $d_1=500$  мм и  $d_2=100$  мм, то передаточное число...
3. Если  $z_1=50$  и  $z_2=10$ , то передаточное число зубчатой передачи ...
4. Если  $z_1=50$  и  $z_2=2$ , то передаточное число червячной передачи ...
5. Если  $m=2$  мм и  $z=30$ , то делительный диаметр колеса равен...
6. Если модуль  $m=4$  мм, то высота зуба колеса равна...
7. Если модуль  $m=2$  мм, то шаг зубьев равен...
8. Если модуль  $m=4$  мм, то высота ножки зуба колеса равна...
9. Если  $m=2$  мм,  $z_1=15$  и  $z_2=30$ , то межосевое расстояние зубчатой передачи равно...
10. Если  $u_1=3$  и  $u_2=4$ , то передаточное число двухступенчатого редуктора равно...
11. Диаметр вала для подшипника №206 составляет...
12. Диаметр вала для подшипника №3705 составляет...

13. Передаточное число трёхступенчатого редуктора, если  $u_1=3$ ,  $u_2=2$  и  $u_3=4$  составляет...
14. Частота вращения ведомого вала, если  $n_1=1000$  об/мин и  $u=2$  составляет...
15. Частота вращения ведущего вала, если  $n_2=500$  об/мин и  $u=2$  составляет...

#### Эталоны ответов

№ задания / № варианта	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
	<b>1</b>	3	1	2	4	3	2	1	1	2	4	4

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

##### Критерии оценки знаний

% выполненного объема задания	Оценка по пятибальной шкале
менее 61% правильных ответов.	«2»
от 61% до 75% правильных ответов.	«3»
4» – от 76% до 85% правильных ответов.	«4»
5» – от 86% до 100% правильных ответов	«5»