

**Приложение 2**  
**к ОПОП по специальности**  
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств**

**Рабочая программа дисциплины**

**«ОП.02 Техническая механика»**

**2025 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины**

**1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

**1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

### **2. Структура и содержание дисциплины**

**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

**2.2. Содержание дисциплины**

### **3. Условия реализации дисциплины**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

### **4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика»  
(наименование дисциплины)

## 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: изучение общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Дисциплина «Техническая механика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

## 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	-
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной	правила оформления документов правила построения устных сообщений	-

	тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста	
ПК 1.3	Подбирать детали и сборочные единицы для замены неисправных компонентов мехатронных систем по итогам анализа их технического состояния.	Технические и эксплуатационные характеристики автотранспортных средств и их компонентов.	Восстановление работоспособности или замена элементов мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	130	80
Самостоятельная работа	36	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	-	-
Всего	<b>166</b>	<b>80</b>

### 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий
1	2
<b>Раздел 1. Теоретическая механика (56 ак.ч.)</b>	
<b>Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материальная точка, абсолютно твердое тело.</li> <li>• Сила. Система сил.</li> <li>• Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики.</li> <li>• Связи и их реакции.</li> <li>• Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия.</li> <li>• Проекция силы на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме.</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <p>1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически. Решение задач на определение реакции связей графически</p>
<b>Тема 1.2. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки.</li> <li>• Приведение силы к данной точке.</li> <li>• Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства.</li> <li>• Равнодействующая главной системы произвольных сил. Теорема Вариньона.</li> <li>• Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия.</li> <li>• Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор.</li> <li>• Решение задач на определение опорных реакций.</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение задач на определение реакций в шарнирах балочных систем.</li> <li>• Решение задач на определение реакций жестко защемленных</li> </ul>

	балок
<b>Тема 1.3. Трение</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Понятие о трении. Трение скольжения. Трение качения. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания</p>
<b>Тема 1.4. Пространственная система сил</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разложение силы по трем осям координат.</li> <li>• Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие.</li> <li>• Момент силы относительно оси.</li> <li>• Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <p>1. Определение момента силы относительно оси</p>
<b>Тема 1.5. Центр тяжести</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела.</li> <li>• Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката</li> <li>• Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <p>1. Определение центра тяжести плоских геометрических фигур</p>
<b>Тема 1.6. Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения.</li> <li>2. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорение и ускорение в данный момент. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении</li> <li>3. Равномерное и равнотеменное движение: формулы и кинематические графики.</li> <li>4. Поступательно и вращательное движение твердого тела.</li> <li>5. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки и тела.</li> <li>6. Теорема о сложении скоростей</li> <li>7. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства</li> </ol> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <p>1. Определение кинематических параметров движения</p>
<b>Тема 1.7. Динамика. Основные понятия. Метод кинетостатики. Работа и мощность. Общие теоремы динамики</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные задачи динамики. Аксиомы динамики.</li> <li>2. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении.</li> <li>3. Принцип Д'Аламбера: метод кинетостатики.</li> <li>4. Работа постоянной силы при прямолинейном движении.</li> <li>5. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути.</li> <li>6. Мощность, КПД, Работа и мощность при вращательном движении.</li> <li>7. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения.</li> <li>8. Теорема об изменении кинетической энергии.</li> <li>9. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела</li> </ol>

	<p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение частоты вращения валов, вращающихся моментов и мощности на валах (согласно заданной кинематической схеме привода)</li> </ol>
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов (55 ак.ч.)</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Основные положения сопротивления сопротивления. Растяжение и сжатие</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи сопротивления. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость.</li> <li>2. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок.</li> <li>3. Основные виды деформации. Метод сечений.</li> <li>4. Напряжения: полное, нормальное, касательное.</li> <li>5. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.</li> <li>6. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности.</li> <li>7. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки</li> </ol> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений. Расчет на прочность</li> </ul>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>
<b>Тема 2.2.</b> <b>Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Срез, основные расчетные предпосылки, основные расчетные формулы, условие прочности.</li> <li>• Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов.</li> <li>• Статический момент площади сечения.</li> <li>• Осевой, полярный и центробежный моменты инерции.</li> <li>• Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца, определение главных центральных моментов инерции составных сечений</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.</li> </ol>
<b>Тема 2.3.</b> <b>Кручение</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.</li> <li>• Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы</li> <li>• Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания.</li> <li>• Расчеты на прочность и жесткость при кручении.</li> <li>• Расчеты цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение расчетов на прочность и жесткость при кручении</li> </ul>
<b>Тема 2.4. Изгиб</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба.</li> <li>Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе</li> <li>Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.</li> <li>Расчеты на прочность при изгибе.</li> <li>Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов</li> <li>Понятие касательных напряжений при изгибе.</li> <li>Линейные угловые перемещения при изгибе, их определение.</li> </ul> <p><b>Расчеты на жесткость</b></p> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Выполнение расчетов на прочность и жесткость.</li> </ul>
<b>Тема 2.5. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения.</li> <li>Виды напряженных состояний. Косой изгиб. Внекентренное сжатие (растяжение).</li> <li>Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение.</li> <li>Расчет на прочность при сочетании основы видов деформаций.</li> <li>Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.</li> <li>Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений.</li> <li>Критическое напряжение. Гибкость. Переделы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.</li> <li>График критических напряжений в зависимости от гибкости.</li> </ul> <p><b>Расчеты на устойчивость сжатых стержней</b></p> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Решение задач по расчету вала цилиндрического косозубого редуктора на совместную деформацию изгиба и кручения.</li> </ul>
<b>Тема 2.6. Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости.</li> <li>Факторы, влияющие на величину предела выносливости.</li> <li>Коэффициент запаса прочности.</li> <li>Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность.</li> <li>Приближенный расчет на действие ударной нагрузки.</li> <li>Понятие о колебаниях сооружений</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет ударных нагрузок, предела выносливости и КПД.</li> </ol>
<b>Раздел 3. Детали машин (55 ак.ч.)</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>

<b>Тема 3.1.</b> <b>Основные положения. Общие сведения о передачах</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цель и задачи раздела. Механизм и машина. Классификация машин.</li> <li>Современные направления в развитии машиностроения.</li> <li>Критерии работоспособности деталей машин</li> <li>Контактная прочность деталей машин</li> <li>Проектный и проверочные расчеты</li> <li>Назначение передач. Классификация.</li> <li>Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет кинематических параметров валов передач</li> </ol>
<b>Тема 3.2.</b> <b>Фрикционные передачи, передача винт-гайка</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки, область применения.</li> <li>Материалы катков. Виды разрушения.</li> <li>Понятия о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач.</li> <li>Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидность винтов передачи.</li> <li>Материалы винта и гайки.</li> <li>Расчет винта на износстойкость, проверка винта на прочность и устойчивость</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет винта на износстойкость и устойчивость.</li> </ol>
<b>Тема 3.3. Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес)</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения.</li> <li>Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения.</li> <li>Основные сведения об изготовлении зубчатых колес.</li> <li>Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача.</li> <li>Основные геометрические и силовые соотношения в зацеплении</li> <li>Расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических, косозубых, шевронных передач.</li> <li>Конструирование передачи.</li> <li>Конические зубчатые передачи; основные геометрические соотношения; силы, действующие в зацеплении. Расчет конических передач</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Расчет параметров зубчатых передач, контактных напряжений и напряжений изгиба для проверки прочности зубчатых передач</li> </ul>
<b>Тема 3.4.</b> <b>Червячные передачи</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Общие сведения о червячных передачах, достоинства и недостатки, область применения, классификация передач. Нарезание червяков и червячных колес.</li> <li>Основные геометрические соотношения червячной передачи. Силы в зацеплении.</li> <li>Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес.</li> <li>Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи.</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет параметров передачи и расчет на прочность.</li> </ol> <p><b>Содержание учебного материала:</b></p>

<b>Тема 3.5.</b> <b>Ременные передачи. Цепные передачи</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Общие сведения о ременных передачах, основные геометрические соотношения,</li> <li>силы и напряжения в ветвях ремня.</li> <li>Типы ремней, шкивы и натяжные устройства.</li> <li>Общие сведения о цепных передачах, приводные цепи, звездочки, натяжные устройства.</li> <li>Основные геометрические соотношения, особенности расчета</li> </ol> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение расчета параметров ременной и цепной передач.</li> </ul>
<b>Тема 3.6. Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Понятие о теории машин и механизмов.</li> <li>Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.</li> <li>Основные плоские механизмы и низшими и высшими парами.</li> <li>Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей.</li> <li>Материала валов и осей. Выбор расчетных схем.</li> <li>Расчет валов и осей на прочность и жесткость.</li> <li>Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение проектировочного расчета валов передачи.</li> </ul>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>
<b>Тема 3.7.</b> <b>Подшипники (конструирование подшипниковых узлов)</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Опоры валов и осей.</li> <li>Подшипники скольжения, конструкции, достоинства и недостатки. Область применения. Материалы и смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения на износстойкость.</li> <li>Подшипники качения, устройство, достоинства и недостатки.</li> <li>Классификация подшипников качения по ГОСТ, основные типы, условные обозначения. Подбор подшипников качения.</li> <li>Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности</li> </ol>
<b>Тема 3.8. Муфты. Соединения деталей машин.</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Муфты, их назначение и краткая классификация.</li> <li>Основные типы глухих, жестких, упругих, самоуправляемых муфт.</li> <li>Краткие сведения о выборе и расчете муфт.</li> <li>Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях.</li> <li>Конструктивные формы резьбовых соединений.</li> <li>Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шпоночных соединений.</li> <li>Шлицевые соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шлицевых соединений.</li> <li>Общие сведения о сварных, клеевых соединениях, достоинства и недостатки. Расчет сварных и клеевых соединений.</li> <li>Заклепочные соединения, классификация, типы заклепок, расчет. Соединение с натягом. Расчет на прочность</li> </ul> <p><b>В том числе практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет шпоночных и шлицевых соединений на прочность.</li> </ol>

<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>
<b>Всего: 166 ак.ч.</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинет технической механики (ауд. 3249), оснащенный в соответствии с Приложением 3 к ОПОП.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

##### **3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

Чугунов, В.А. Детали машин и основы конструирования. Соединения (общие сведения, расчетные формулы, примеры): учебное пособие / В.А. Чугунов. – Пенза.: РИО ПГСХА, 2014. – 124 с.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

Вереина Л. И. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования [Электронный ресурс]/ <https://academia-library.ru/reader/?id=295521> / Л. И. Вереина, М. М. Краснов. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 352 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
ОК 01, 04, 05		
использование основных источников информации и ресурсов для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Демонстрирует умение эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы Владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите практических работ тестирования, контрольных работ и других видов текущего контроля
работа в коллективе, команде	Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
оформление документов, построение устных и письменных сообщений с учетом особенности социального и культурного контекста	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике Проявляет толерантность в коллективе	
ПК 1.3.		
составление технологических процессов по восстановлению и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.	Перечисляет условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите практических работ тестирования, контрольных работ и других видов текущего контроля
	Обосновывает выбор методики выполнения расчета.	
	Выбирает формы поперечных сечений рационально и в соответствии с видом сечений	
	Выполняет расчеты на прочность в соответствии с предложенным алгоритмом при растяжении-сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе.	
	Выполняет расчет передач выполнен в соответствии с предложенным алгоритмом	
	Выполняет проектировочный и проверочный расчеты	
	Производит подбор и расчет подшипников качения	
	Производит расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность	

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«ОП.02 Техническая механика»**

**Фонд оценочных средств по дисциплине**  
**«ОП.02 Техническая механика»**

**2025**

# 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Техническая механика»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля, практики)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Теоретическая механика	ОК.01, ОК.04, ОК.05, ПК 1.3	- вопросы для промежуточного контроля (дифференцированный зачет)  - тестовые задания  - контрольный опрос  - устный опрос
2.	Раздел 2. Сопротивление материалов	ОК.01, ОК.04, ОК.05, ПК 1.3	
3.	Раздел 3. Детали машин	ОК.01, ОК.04, ОК.05, ПК 1.3	

## **2 ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Перечень вопросов для дифференцированного зачета по дисциплине «Техническая механика»**

#### *Раздел 1 «Теоретическая механика»*

1. Объекты - абсолютное твердое тело, механическая система. Сила.
2. Эквивалентная система сил. Равнодействующая системы сил.
3. Уравновешенная система сил.
4. Аксиома инерции.
5. Аксиома отвердевания.
6. Построение силового треугольника.
7. Уравнения равновесия для системы сходящихся сил.
8. Момент силы относительно точки.
9. Приведение плоской системы сил.
10. Пара сил. Момент пары сил.
11. Теорема о сложении пар на плоскости.
12. Уравнения равновесия для пл. системы сил (1 форма).
13. Коэффициент трения скольжения.
14. Коэффициент трения качения.
15. Момент силы относительно точки как векторное произведение.
16. Что изучает раздел теоретической механики - кинематика?
17. Объекты изучения кинематики точки. Способы задания движения точки.
18. Траектория движения точки. Способы ее нахождения.
19. Скорость точки при естественном способе задания движения.
20. Классификация движения точки.
21. Примеры поступательного движения твердого тела в технике.
22. Вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси.
23. Скорость точки тела, вращающегося относительно неподвижной оси.
24. Скорость точки тела, вращающегося относительно неподвижной оси, как вектор.
25. Плоскопараллельное движение твердого тела.
26. Законы Ньютона.
27. Принцип Даламбера для материальной точки.
28. Механическая система. Центр масс системы.
29. Количество движения материальной точки и системы.
30. Элементарный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки в интегральной форме (теорема импульсов).
31. Работа силы. Элементарная работа. Нахождение элементарной работы через проекции силы на оси координат. Работа сил, приложенных к твердому телу.

#### *Раздел 2 «Сопротивление материалов»*

1. Какой вид нагружения элемента конструкции называется растяжением (сжатием)?
2. Какая сила называется продольной? Чему она равна в произвольном поперечном сечении бруса? Как выглядит график изменения продольной силы по длине бруса?
3. Правило контроля эпюры продольных и перерезывающих сил, крутящих и изгибающих моментов.
4. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при растяжении (сжатии)? По какой формуле определяют их величину?
5. От чего зависит перемещение любого участка бруса при растяжении (сжатии)? Как определить величину деформации?

6. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). Три категории постановки задачи.
7. Какой вид нагружения элемента конструкции называется изгибом?
8. Как называют элементы конструкций, работающие на изгиб?
9. Какой изгиб называют чистым, поперечным, плоским?
10. Какие внутренние силовые факторы возникают в элементах конструкций, работающих под действием внешних сил на изгиб?
11. Назовите способы крепления элементов конструкций (типы опор).
12. Правило знаков для внутренних силовых факторов.
13. Назовите геометрические характеристики плоских сечений.
14. Как определить положение центра тяжести сложного сечения?
15. Что такое статический момент площади? Какие значения он может принимать?
16. Что такое осевой момент инерции? Какие значения он может принимать?
17. Что такое центробежный момент инерции? Какие значения он может принимать?
18. Назовите элементы конструкций и детали машин, работающие на кручение. Какой внутренний силовой фактор возникает в сечении вала?
19. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях вала при кручении?
20. Что является показателем деформации при кручении?
21. Как определить напряжение в произвольной точке поперечного сечения вала при кручении? От чего зависит его величина?
22. Как определить угол поворота сечения вала при кручении? От чего зависит его величина?
23. Условие прочности при кручении. Проверочный и проектный расчеты.
24. Условие жесткости при кручении. От чего зависит допускаемый относительный угол закручивания?
25. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении балки при изгибе?
26. Как определить нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки при изгибе?
27. Назовите рациональные формы сечений балок из пластичных материалов, из хрупких материалов при изгибе.
28. Запишите условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям, по касательным напряжениям.
29. Приведите эпюры распределения нормальных и касательных напряжений по сечению балки при изгибе.
30. Назовите виды перемещений поперечных сечений балок при изгибе.
31. Что называется прогибом и углом поворота?

### *Раздел 3 «Детали машин»*

1. Дать понятие детали, узла, механизма, машины.
2. Требования, предъявляемые к деталям и узлам машин.
3. Основные критерии работоспособности деталей машин.
4. Соединения. Классификация соединений.
5. Заклепочные соединения. Достоинства и недостатки.
6. Сварные соединения. Достоинства и недостатки сварных соединений.
7. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Основные виды электросварки.
8. Критерии работоспособности сварных швов. Расчет на прочность стыковых сварных соединений.
9. Условное изображение и обозначение сварных швов. Определение допускаемых напряжений при расчете сварных швов.
10. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки.

11. Геометрические параметры резьбы. Типы стандартных резьб и область их применения. Маркировка болтов.
12. Критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчет резьбового соединения, нагруженного сдвигающей силой, действующей вдоль плоскостистыка (болт, поставленный с зазором и без зазора).
13. Расчет резьбового соединения, загруженного внешней силой действующей перпендикулярно плоскостистыка.
14. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Классификация шпоночных соединений.
15. Критерии работоспособности шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений с призматической и сегментной шпонками.
16. Шлицевые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация.
17. Соединения с натягом. Достоинства и недостатки.
18. Передачи. Классификация передач.
19. Основные характеристики передач.
20. Методика выбора электродвигателя при расчете привода к рабочей машине.
21. В чем заключается кинематический и силовой расчет привода рабочей машины?  
Привести пример.
22. Ременные передачи. Классификация ременных передач и типы клиновых ремней. Достоинства и недостатки ременных передач.
23. Геометрические, кинематические и силовые соотношения клиноременной передачи.
24. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация цепей.
25. Конструкция втулочной и роликовой цепи.
26. Геометрические, кинематические и силовые соотношения в цепной передаче.
27. Зубчатые передачи. Назначение, достоинства и недостатки.
28. Классификация зубчатых передач.
29. Основные элементы и характеристики зубчатых цилиндрических передач.
30. Кинематические и силовые соотношения в зубчатой цилиндрической передаче.
31. Конические зубчатые передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
32. Передача винт-гайка. Назначение. Достоинства и недостатки. Классификация.
33. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Классификация червячных передач.
34. Основные геометрические и кинематические соотношения в червячной передаче.
35. Валы и оси. Классификация валов и осей. Конструктивные элементы валов.
36. Подшипники качения. Назначение, классификация и конструкция подшипников качения. Достоинства и недостатки.
37. Маркировка подшипников качения. Смазка подшипников качения и КПД.
38. Подшипники скольжения. Классификация. Конструкция. Достоинства и недостатки.
39. Конструкция пружин и рессор.

## 2.2 Тестовые задания

### Теоретическая механика

1. Что изучает статика?

- 1) статика изучает силы, их действия, сложение, разложение и равновесие их
- 2) статика изучает статистические движения тел
- 3) статика изучает механическое движение тел

2. На какие разделы делится теоретическая механика?

- 1) статика, кибернетика, механика
- 2) статика, кинематика, динамика
- 3) кинематика, механика, кибернетика

3. Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют

- 1) абсолютно твердым телом
- 2) прочным телом
- 3) материальным телом

4. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это

- 1) механическое воздействие
- 2) сила
- 3) удар

5. Материальной точкой называется

- 1) абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, сосредоточив всю массу тела в точке
- 2) точка, сосредоточенная в центре тела

6. Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются:

- 1) эквивалентными
- 2) внутренними
- 3) внешними

7. Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется

- 1) уравновешенной
- 2) равнодействующей
- 3) сосредоточенной

8. На чем базируются все теоремы и уравнения статики?

- 1) на законах статики
- 2) на наблюдениях
- 3) на аксиомах

9. Что называется изгибом?

- 1) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения
- 2) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты
- 3) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы
- 4) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы

10. Назовите единицу измерения силы?

- 1) Паскаль
- 3) Ньютон
- 2) Герц
- 4) Джоуль

11. Какой прибор служит для статистического измерения силы?

- 1) амперметр
- 3) гироскоп
- 2) динамометр
- 4) силометр

13. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?

- 1) Произведение модуля этой силы на время её действия
- 2) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует
- 3) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра)
- 4) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра)

14. Когда момент силы считается положительным?

- 1) Когда под действием силы тело движется вперёд
- 2) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки
- 3) Когда под действием силы тело движется назад
- 4) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки

15. Трением скольжения называют:

- 1) сопротивление, возникающие при относительном перемещение одного тела по поверхности другого
- 2) сопротивление силе обратной коэффициенту трения

16. Сила трения направлена в сторону, противоположную относительной скорости скольжения

- 1) это закон Кулона
- 2) это свойство пары сил
- 3) это закон статики

17. Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это

- 1) статика
- 2) динамика
- 3) кинематика

18. Основной закон динамики

- 1) устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой
- 2) масса является мерой инертности материальных тел в их поступательном движении
- 3) всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие

19. Единицы измерения работы в Международной системе единиц (СИ) – это

- 1) джоуль
- 2) ньютон
- 3) паскаль

20. Отношение полезной работы к полной затраченной работе – это

- 1) мощность
- 2) КПД

3) первый закон динамики

21.Что изучает кинематика?

- 1) Движение тела под действием приложенных к нему сил.
- 2) Виды равновесия тела.
- 3) Движение тела без учета действующих на него сил.
- 4) Способы взаимодействия тел между собой.

### **Раздел «Сопротивление материалов»**

#### *Тема «Растяжение, сжатие»*

#### **ВОПРОС №1**

Какой вид нагружения называется растяжением?

1. Когда на элемент конструкции действует только крутящий момент.
2. Когда на элемент конструкции действует только изгибающий момент.
3. Когда на элемент конструкции действует только поперечная сила.
4. Когда на элемент конструкции действует только продольная сила.

#### **ВОПРОС №2**

В чем заключается расчет на жесткость?

1. С целью ограничить перемещения и деформации определенными пределами.
2. С целью ограничить нормальные напряжения определенными пределами.
3. С целью ограничить касательные ( $\tau$ ) и нормальные ( $\sigma$ ) напряжения определенными пределами.
4. С целью ограничить касательные напряжения определенными пределами.

#### **ВОПРОС №3**

По какой из формул определяются напряжения в поперечном сечении растянутого стержня?

$$1. \tau = \frac{Q}{A} \quad 2. \sigma = \frac{F}{A} \quad 3. \tau = \frac{T}{W_p} \quad 4. \sigma = \frac{M}{W_x}$$

#### **ВОПРОС №4**

Как распределяются нормальные напряжения по точкам поперечного сечения растянутого стержня?

1. Равномерно по площади поперечного сечения.
2. По закону квадратной параболы.
3. По закону наклонной прямой.

#### **ВОПРОС №5**

На каких площадках возникают наибольшие нормальные напряжения при растяжении (сжатии)?

1. Под углом  $45^\circ$  к оси элемента конструкции.
2. На площадках перпендикулярных к оси элемента конструкции.
3. На площадках параллельных к оси элемента конструкции.
4. Под углом  $60^\circ$  к оси элемента конструкции.
5. Под углом  $30^\circ$  к оси элемента конструкции.

## ВОПРОС №6

На каких площадках возникают наибольшие касательные напряжения при растяжении (сжатии)?

1. На площадках перпендикулярных к оси элемента конструкции.
2. Под углом  $45^\circ$  к оси элемента конструкции.
3. На площадках параллельных к оси элемента конструкции.
4. Под углом  $60^\circ$  к оси элемента конструкции.
5. Под углом  $30^\circ$  к оси элемента конструкции.

## ВОПРОС №7

По какому критерию конструкционные материалы делятся на пластичные и хрупкие?

1. В зависимости от величины остаточного удлинения, пластичные материалы, если  $\delta > 5\%$ ; хрупкие материалы, если  $\delta < 5\%$ .
2. В зависимости от величины коэффициента Пуассона ( $\mu = \frac{\varepsilon_l}{\varepsilon}$ ).
3. В зависимости от величины предела текучести ( $\sigma_t$ ).
4. В зависимости от модуля продольной упругости (модуля Юнга)

## ВОПРОС №8

Какие величины характеризуют прочность материала?

1. Относительное остаточное удлинение ( $\delta, \%$ ) и относительное остаточное сужение ( $\psi, \%$ ).
2. Остаточные деформации в продольном ( $\varepsilon$ ) и поперечном направлениях ( $\varepsilon_l$ ).
3. Модуль продольной упругости (модуль Юнга)
4. Предел пропорциональности ( $\sigma_{пп}$ ), предел упругости ( $\sigma_y$ ), предел текучести ( $\sigma_t, \sigma_{0.2}$ ), предел прочности ( $\sigma_b$ ).
5. Коэффициент Пуассона ( $\mu = \frac{\varepsilon_l}{\varepsilon}$ ).

## ВОПРОС №9

Как записывается условие прочности при растяжении (сжатии)?

$$1. \sigma_{max} = \frac{N_{max}}{A} \leq [\sigma] \quad 2. \sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x} \leq [\sigma] \quad 3. \tau_{max} = \frac{Q_{max}}{A} \leq [\tau]$$

## ВОПРОС №10

Что характеризует модуль продольной упругости или модуль Юнга при растяжении (сжатии)?

- 1 Жесткость материала при растяжении (сжатии).
- 2 Прочность материала при растяжении (сжатии).
- 3 Пластичность материала при растяжении (сжатии).

## ВОПРОС №11

На какой вид деформации хрупкие материалы работают лучше?

1. На деформацию растяжения.
2. На деформацию сжатия.

3. На деформацию растяжения и сжатия одинаково.

#### ВОПРОС №12

Условие жесткости при растяжении – сжатии определяется выражением

$$1. \Delta s = \frac{Qa}{GA} \leq [\Delta s] \quad 2. \sigma_{max} = \frac{N_{max}}{A} \leq [\sigma] \quad 3. \Delta l = \frac{Fl}{EA} \leq [\Delta l]$$

#### ВОПРОС №13

Из какого условия необходимо определить размеры поперечного сечения при растяжении (сжатии)?

1. Условия прочности.
2. Условия жесткости.
3. Условия прочности и жесткости.

#### ВОПРОС №14

Какая величина характеризует жесткость материала при растяжении (сжатии)?

- 1 Модуль продольной упругости или модуль Юнга ( $E$ ).
- 2 Модуль упругости второго рода или модуль упругости при сдвиге ( $G$ ).

$$3 \text{ Коэффициента Пуассона} (\mu = \frac{\varepsilon_l}{\varepsilon}).$$

4 Предел прочности ( $\sigma_v$ ).

#### ВОПРОС №15

Что принимается за опасное напряжение при растяжении?

- 1 Предел прочности.
- 2 Предел текучести.
- 3 Предел упругости.

#### ВОПРОС №16

По каким напряжениям проводят расчет на прочность при растяжении (сжатии)?

- 1 Нормальным напряжениям.
- 2 Касательным напряжениям.
- 3 Нормальным и касательным напряжениям.

#### ВОПРОС №17

Каково напряженное состояние при растяжении (сжатии)?

- 1 Линейное.
- 2 Плоское.
- 3 Объемное

#### ВОПРОС №18

Какую характеристику материала принимают за опасное состояние при сжатии хрупких материалов?

1. Предел пропорциональности  $\sigma_p$ .
2. Предел прочности  $\sigma_v$ .
3. Предел текучести  $\sigma_t$ .

#### ВОПРОС №19

Как записывается закон Гука при растяжении (сжатии)?

$$1. \mu = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon} \quad 2. \varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad 3. \gamma = \frac{\Delta s}{a} \quad 4. \varepsilon = \frac{\sigma}{E}.$$

### ВОПРОС №20

Как определить абсолютное удлинение при растяжении?

$$1. \Delta l = l_1 - l \quad 2. \varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad 3. \gamma = \frac{\Delta s}{a} \quad 4. \mu = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon}.$$

### ВОПРОС №21

Коэффициент Пуассона определяется по формуле

$$1. \varepsilon = \frac{\sigma}{E} \quad 2. \mu = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon} \quad 3. \gamma = \frac{\Delta s}{a} \quad 4. \Delta l = \frac{Fl}{EA} \leq [\Delta l].$$

### ВОПРОС №22

При деформации растяжения (сжатия) в поперечном сечении возникают?

1. Продольные силы.
2. Изгибающие моменты.
3. Перерезывающие силы.
4. Крутящие моменты.

*Тема «Геометрические характеристики плоских сечений»*

### ВОПРОС №1

Какая ось называется центральной?

1. Ось, относительно которой статический момент площади равен нулю
2. Ось, относительно которой осевой момент инерции равен нулю.
3. Ось, относительно которой полярный момент инерции равен нулю

### ВОПРОС №2

По какой формуле определяется осевой момент инерции?

$$1. I_\rho = \int_A \rho^2 dA \quad 2. I_{xy} = \int_A xy \cdot dA \quad 3. I_x = \int_A y^2 \cdot dA$$

### ВОПРОС №3

По какой формуле определяется центробежный момент инерции?

$$1. I_\rho = \int_A \rho^2 dA \quad 2. I_{xy} = \int_A xy \cdot dA \quad 3. I_x = \int_A y^2 \cdot dA$$

### ВОПРОС №4

По какой формуле определяется полярный момент инерции?

$$1. I_\rho = \int_A \rho^2 dA \quad 2. I_{xy} = \int_A xy \cdot dA \quad 3. I_x = \int_A y^2 \cdot dA$$

### ВОПРОС №5

Каков физический смысл осевого момента инерции?

1. Показывает сопротивление элемента конструкции растяжению-сжатию
2. Показывает сопротивление элемента конструкции кручению
3. Показывает сопротивление элемента конструкции сдвигу
4. Показывает сопротивление элемента конструкции изгибу

### ВОПРОС №6

Каков физический смысл площади поперечного сечения?

1. Показывает, как сопротивляется элемент конструкции кручению
2. Показывает, как сопротивляется элемент конструкции растяжению-сжатию и сдвигу
3. Показывает, как сопротивляется элемент конструкции изгибу

### ВОПРОС №7

Каков физический смысл полярного момента инерции?

1. Показывает, как сопротивляется элемент конструкции растяжению-сжатию и сдвигу
2. Показывает, как сопротивляется элемент конструкции кручению
3. Показывает, как сопротивляется элемент конструкции изгибу

### ВОПРОС №8

Как определяется полярный момент сопротивления?

$$1. W_X = \frac{I_X}{y_{max}} \quad 2. W_\rho = \frac{I_\rho}{\rho_{max}} \quad 3. A = \frac{\pi d^2}{4}$$

### ВОПРОС №9

Какой зависимостью связаны полярный и осевой моменты?

$$1. W_\rho = \frac{1}{2} W_X \quad 2. W_\rho = 2 W_X \quad 3. W_\rho = 4 W_X$$

### ВОПРОС №10

Каковы единицы измерения статического момента площади?

1.  $m$
2.  $m^4$
3.  $m^2$
4.  $m^3$

### ВОПРОС №11

Какие значения может принимать статический момент площади?

1. Положительные
2. Отрицательные
3. Положительные и отрицательные

### ВОПРОС №12

Каковы единицы измерения полярного момента инерции?

1.  $m^2$
2.  $m^3$
3.  $m^4$
4.  $m$

### ВОПРОС №13

Каковы единицы измерения осевого момента сопротивления?

1.  $m^2$
2.  $m^3$
3.  $m^4$

4. м

**ВОПРОС №14**

Для чего используется статический момент площади?

1. Для определения центра тяжести поперечного сечения
2. Для определения центробежного момента инерции
3. Для определения полярного момента инерции
4. Для определения осевого момента инерции

**ВОПРОС №15**

Центробежный момент инерции круглого поперечного сечения

1. Больше нуля
2. Меньше нуля
3. Равен нулю

**ВОПРОС №16**

Какие значения может принимать осевой момент инерции?

1. Положительные
2. Отрицательные
3. Положительные и отрицательные

**ВОПРОС №17**

Какие значения принимает полярный момент инерции?

1. Положительные
2. Отрицательные
3. Положительные и отрицательные

*Тема «Кручение, сдвиг»*

**ВОПРОС №1**

Как определяется диаметр круглого вала?

1. Из условия прочности.
2. Из условия жесткости.
3. Из условия прочности и жесткости.

**ВОПРОС №2**

Как выражается закон Гука при сдвиге?

$$1. \sigma = \varepsilon \cdot E \quad 2. \tau = G \cdot \gamma \quad 3. \tau = \frac{T}{W_p} \quad 4. \mu = \frac{\varepsilon_l}{\varepsilon}$$

**ВОПРОС №3**

По какому закону распределяются касательные напряжения в поперечных сечениях круглого вала?

1. Линейному.
2. Квадратной параболе.
3. Гиперболе.

**ВОПРОС №4**

Какие задачи позволяет решать условие прочности при кручении?

1. Проверить прочность вала.
2. Определить диаметр вала.

3. Определить максимальный кручящий момент, проверить прочность вала, определить диаметр.
4. Проверить жесткость вала.

#### ВОПРОС №5

В каких точках поперечного сечения возникают наибольшие касательные напряжения при кручении?

1. На оси вращения вала.
2. В наиболее удаленных от оси вращения.
3. Под углом  $45^0$ .

#### ВОПРОС №6

Каков физический смысл полярного момента инерции?

1. Показывает сопротивление элемента конструкции деформации сдвига.
2. Показывает сопротивление конструкции деформации растяжения (сжатия).
3. Показывает сопротивление конструкции деформации изгиба.
4. Показывает сопротивление конструкции деформации кручения.

#### ВОПРОС №7

Условие жесткости при кручении определяется выражением

$$1. \Delta s = \frac{Qa}{GA} \leq [\Delta s] \quad 2. \frac{\varphi}{l} = \frac{T}{GI_P} \leq [\varphi] \quad 3. \tau_{max} = \frac{Q}{A} \leq [\tau] \quad 4.$$

$$\Delta l = \frac{Fl}{EA} \leq [\Delta l]$$

#### ВОПРОС №8

При увеличении диаметра вала касательные напряжения...

1. Увеличиваются.
2. Уменьшаются.
3. Остаются неизменными.

#### ВОПРОС №9

Из какого условия следует определять размеры поперечного сечения вала при кручении?

1. Условия прочности и жесткости.
2. Условия прочности.
3. Условия жесткости.

#### ВОПРОС №10

По какой формуле определяются наибольшие касательные напряжения при кручении?

$$1. \tau_{max} = \frac{T_{max}}{W_\rho} \quad 2. \tau_{max} = \frac{Q_{max}}{A} \quad 3. \tau_{max} = \frac{Q \cdot S_x^{omc}}{b \cdot I_x}$$

#### ВОПРОС №11

При деформации кручения выгоднее (рациональнее) использовать...

1. Сплошной круглый вал.
2. Прямоугольный вал.
3. Квадратный вал.
4. Полый вал (трубчатый вал).

### ВОПРОС №12

Как записывается условие прочности при кручении?

$$1. \tau_{max} = \frac{T_{max}}{W_{\rho}} \leq [\tau] \quad 2. \tau_{max} = \frac{Q}{A} \leq [\tau] \quad 3. \tau_{max} = \frac{Q_{max} \cdot S_x^{omc}}{b \cdot I_x} \leq [\tau]$$

### ВОПРОС №13

По какому выражению определяется угол закручивания при деформации кручения?

$$1. \varphi = \frac{T \cdot l}{G I_P} \quad 2. \delta = \int_{\ell} \frac{M(z) M^0(z)}{E I_x} dz \quad 3. \gamma = \frac{\Delta s}{a}$$

### ВОПРОС №14

Какая формула позволяет определить касательные напряжения в любой точке поперечного сечения круглого вала?

$$1. \tau = \frac{T}{I_P} \rho \quad 2. \tau = \frac{Q \cdot S_x^{omc}}{b \cdot I_x} \quad 3. \tau = \frac{Q}{A}$$

### ВОПРОС №15

Какой вид нагружения называется кручением?

1. Когда действует только крутящий момент.
2. Когда действует только изгибающий момент.
3. Когда действует крутящий и изгибающий момент.
4. Когда действует перерезывающая сила.

### ВОПРОС №16

Условие жесткости при сдвиге определяется выражением

$$1. \Delta s = \frac{Qa}{GA} \leq [\Delta s] \quad 2. \frac{\varphi}{l} = \frac{T}{G I_P} \leq [\varphi] \quad 3. \Delta l = \frac{Fl}{EA} \leq [\Delta l]$$

### ВОПРОС №17

По какой формуле определяются наибольшие касательные напряжения при сдвиге

$$1. \tau_{max} = \frac{T_{max}}{W_{\rho}} \quad 2. \tau_{max} = \frac{Q_{max}}{A} \quad 3. \tau_{max} = \frac{Q_{max} \cdot S_x^{omc}}{b \cdot I_x}$$

### ВОПРОС №18

Как записывается условие прочности при сдвиге?

$$1. \tau_{max} = \frac{T_{max}}{W_{\rho}} \leq [\tau] \quad 2. \tau_{max} = \frac{Q_{max}}{A} \leq [\tau] \\ 3. \tau_{max} = \frac{Q_{max} \cdot S_x^{omc}}{b \cdot I_x} \leq [\tau] \quad 4. \frac{\varphi}{l} = \frac{T}{G I_P} \leq [\varphi]$$

Тема: Изгиб

### ВОПРОС №1

Какие напряжения возникают на поперечных сечениях в общем случае изгиба?

- 1 Нормальные напряжения.
- 2 Касательные напряжения.
- 3 Нормальные и касательные напряжения.

#### ВОПРОС №2

Какой вид нагружения называется чистым изгибом?

1. Когда на элемент конструкции действует только крутящий момент.
2. Когда на элемент конструкции действует только продольная сила.
3. Когда на элемент конструкции действует только поперечная сила.
4. Когда на элемент конструкции действует только изгибающий момент.

#### ВОПРОС №3

Как записывается условие прочности при изгибе?

$$\begin{array}{ll} 1. \sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A} \leq [\sigma] & 2. \tau_{max} = \frac{T_{max}}{W_{\rho}} \leq [\tau] \\ 3. \tau_{max} = \frac{Q_{max}}{A} \leq [\tau] & 4. \sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_X} \leq [\sigma] \end{array}$$

#### ВОПРОС №4

На деформацию изгиба лучше работает балка?

1. Круглого поперечного сечения.
2. Двутаврового поперечного сечения.
3. Прямоугольного поперечного сечения.
4. Квадратного поперечного сечения.

#### ВОПРОС №5

Какие напряжения возникают на поперечных сечениях в случае чистого изгиба?

1. Нормальные напряжения.
2. Касательные напряжения.
3. Нормальные и касательные напряжения.

#### ВОПРОС №6

Из какого условия необходимо определить размеры поперечного сечения при изгибе?

1. Условия прочности.
2. Условия жесткости
3. Условия прочности и жесткости

#### ВОПРОС №7

Условие жесткости при изгибе определяется выражением

$$\begin{array}{ll} 1. \Delta s = \frac{Qa}{GA} \leq [\Delta s] & 2. \delta = \int_{\ell} \frac{M(z)M^0(z)}{EI_x} dz \\ 3. \Delta l = \frac{Fl}{EA} \leq [\Delta l] & 4. \frac{\varphi}{l} = \frac{T}{GI_P} \leq [\varphi] \end{array}$$

### ВОПРОС №8

Какие напряжения возникают в точках поперечного сечения балки, наиболее удаленных от нейтральной оси при изгибе?

1. Нормальные напряжения.
2. Касательные напряжения.
3. Нормальные и касательные напряжения.

### ВОПРОС №9

Какие силовые факторы возникают в поперечных сечениях балки в общем случае изгиба?

1. Изгибающий момент и перерезывающая сила.
2. Изгибающий момент.
3. Перерезывающая сила.
4. Продольная сила.
5. Крутящий момент.

### ВОПРОС №10

Как определяются касательные напряжения при изгибе?

$$1. \tau = \frac{T}{W_\rho} \quad 2. \tau = \frac{Q}{A} \quad 3. \tau = \frac{QS_x^{OTC}}{b \cdot I_x}$$

### ВОПРОС №11

По какому закону распределяются нормальные напряжения по точкам поперечного сечения при изгибе?

1. Линейному.
2. Квадратной параболе.
3. Гиперболе.

### ВОПРОС №12

По формуле Д.И. Журавского при деформации изгиба определяются?

1. Нормальные напряжения.
2. Касательные напряжения.
3. Нормальные и касательные напряжения.

### ВОПРОС №13

По какой формуле определяются нормальные напряжения в любой точке поперечного сечения при изгибе?

$$1. \sigma = \frac{F}{A} \quad 2. \sigma = \frac{M}{W_X} \quad 3. \sigma = \frac{M}{I_X} y$$

### ВОПРОС №14

По какой формуле можно определить касательные напряжения в любой точке поперечного сечения при изгибе?

$$1. \tau = \frac{T}{I_\rho} \rho \quad 2. \tau = \frac{Q}{A} \quad 3. \tau = \frac{QS_x^{OTC}}{b \cdot I_x}$$

### ВОПРОС №15

Какие напряжения возникают в поперечном сечении на уровне нейтральной оси при изгибе?

1. Касательные.

2. Нормальные.
3. Нормальные и касательные.

#### ВОПРОС №16

Поперечный изгиб возникает, когда на балку действует?

1. Продольная сила.
2. Изгибающий момент.
3. Крутящий момент.
4. Перерезывающая сила.

Тема: *Сложное сопротивление*

#### ВОПРОС №1

Какой вид деформации называется сложным сопротивлением?

1. Когда элемент конструкции подвержен деформации кручения.
2. Когда элемент конструкции подвержен деформации чистого плоского изгиба.
3. Когда элемент конструкции подвержен нескольким простым деформациям.

#### ВОПРОС №2

Что называется косым изгибом?

1. Изгиб, при котором плоскость действия изгибающего момента совпадает с одной из главных плоскостей инерции балки.
2. Изгиб, при котором плоскость действия изгибающего момента не совпадает с одной из главных плоскостей инерции балки, а расположена под углом к главной центральной оси.
3. Изгиб, при котором плоскость действия изгибающего момента совпадает с нейтральной линией.

#### ВОПРОС №3

Момент при косом изгибе определяется выражением?

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. $M=M_x+M_y$                | 2. $M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2}$ |
| 3. $M = \sqrt{M_x^2 - M_y^2}$ | 4. $M=M_x-M_y$                |

#### ВОПРОС №4

Прогиб при косом изгибе определяется выражением?

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. $y=y_x+y_y$                | 2. $y=y_x y_y$                |
| 3. $y = \sqrt{y_x^2 - y_y^2}$ | 4. $y = \sqrt{y_x^2 + y_y^2}$ |

#### ВОПРОС №5

Уравнение нейтральной линии при косом изгибе определяется по выражению

$$1. \frac{y_0 \cos \varphi}{I_x} + \frac{x_0 \sin \varphi}{I_y} = 0 \quad 2. 1 + \frac{x_F \cdot x}{i_y^2} + \frac{y_F \cdot y}{i_x^2} = 0 \quad 3. y = x \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

#### ВОПРОС №6

В каких точках при косом изгибе нормальные напряжения максимальные?

1. В точках, наиболее удаленных от линии действия силы.
2. В точках, наиболее удаленных от нейтральной линии.
3. В точках, расположенных на нейтральной линии.

#### ВОПРОС №7

Условие прочности при косом изгибе определяется выражением

$$1. \sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_X} \leq [\sigma] \quad 2. \sigma_{max} = \frac{F}{A} \left( 1 + \frac{x_F \cdot x}{i_y^2} + \frac{y_F \cdot y}{i_x^2} \right) \leq [\sigma]$$

$$3. \sigma_{max} = \pm \left( \frac{N_{max}}{A_x} + \frac{M_{max}}{W_x} \right) \leq [\sigma] \quad 4. \sigma_{max} = M_{max} \left( \frac{\cos \varphi}{W_x} + \frac{\sin \varphi}{W_y} \right) \leq [\sigma]$$

#### ВОПРОС №8

При внецентренном растяжении (сжатии) в поперечном сечении действует?

1. Продольная сила.
2. Поперечная сила.
3. Изгибающий момент и продольная сила.
4. Изгибающий момент и поперечная сила.

#### ВОПРОС №9

Положение нейтральной оси при внецентренном растяжении (сжатии) определяется выражением

$$1. \frac{y_0 \cos \varphi}{I_x} + \frac{x_0 \sin \varphi}{I_y} = 0 \quad 2. 1 + \frac{x_F \cdot x}{i_y^2} + \frac{y_F \cdot y}{i_x^2} = 0 \quad 3. y = x \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

#### ВОПРОС №10

Если сила приложена в ядре сечения, то напряжения в поперечном сечении

1. Равны нулю.
2. Меняют знак.
3. Одного знака.

#### ВОПРОС №11

Эксцентризитет – это расстояние до точки приложения силы

1. От центра тяжести поперечного сечения.
2. От нейтральной линии.
3. От точки, где наибольшие напряжения.

#### ВОПРОС №12

Условие прочности при внецентренном растяжении (сжатии) определяется выражением

$$1. \sigma_{max} = M_{max} \left( \frac{\cos \varphi}{W_x} + \frac{\sin \varphi}{W_y} \right) \leq [\sigma] \quad 2. \sigma_{max} = \frac{F}{A} \left( 1 + \frac{x_F \cdot x}{i_y^2} + \frac{y_F \cdot y}{i_x^2} \right) \leq [\sigma]$$

$$3. \sigma_{max} = \pm \left( \frac{N_{max}}{A} + \frac{M_{max}}{W_x} \right) \leq [\sigma] \quad 4. \sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_X} \leq [\sigma]$$

#### ВОПРОС №13

При внецентренном растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникают

1. Касательные напряжения.
2. Нормальные и касательные напряжения.
3. Нормальные напряжения.

#### ВОПРОС №14

При поперечном косом изгибе в поперечном сечении возникают

1. Касательные напряжения.
2. Нормальные и касательные напряжения.
3. Нормальные напряжения.

#### ВОПРОС №15

При чистом косом изгибе в поперечном сечении возникают?

1. Касательные напряжения.
2. Нормальные и касательные напряжения.
3. Нормальные напряжения.

#### ВОПРОС №16

Что представляет собой нейтральная линия при внецентренном растяжении (сжатии)?

1. Прямая.
2. Парабола.
3. Гипербола.

#### ВОПРОС №17

При совместном действии растяжения (сжатия) и чистого изгиба в поперечном сечении возникают

1. Нормальные напряжения.
2. Нормальные и касательные напряжения.
3. Касательные напряжения.

#### ВОПРОС №18

При совместном действии кручения и изгиба в поперечном сечении возникают

1. Нормальные напряжения.
2. Нормальные и касательные напряжения.
3. Касательные напряжения.

Тема: *Устойчивость сжатых стержней*

#### ВОПРОС №1

Сила, выводящая стойку из устойчивой формы в неустойчивую называется.

1. Критической силой.
2. Максимальной силой.
3. Разрушающей силой.

#### ВОПРОС №2

Какое выражение позволяет определить гибкость стойки?

$$1. \lambda = \frac{\mu \cdot l}{i} \quad 2. \lambda_n = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E}{\sigma_{n\mu}}} \quad 3. \lambda_{\text{всем}} = \frac{a}{i_{\min}} \leq \lambda_{\text{стойки}}$$

#### ВОПРОС №3

Предельная гибкость стойки зависит:

1. От способа крепления, длины, формы и размеров поперечного сечения
2. От действующей критической силы.
3. От материала.
4. От материала и действующей критической силы.

#### ВОПРОС №4

Выберете формулу Л. Эйлера:

$$1. F_{\kappa} = \frac{E \cdot I_x \cdot \pi^2}{(\mu \cdot l)^2}$$

$$2. F_{\kappa} = A(a \cdot \nu \cdot \lambda)$$

$$3. F_{\kappa} = A \cdot \sigma_t$$

### ВОПРОС №5

Выберите формулу Ф.С. Ясинского.

$$1. \sigma = \alpha \cdot E(t_1 - t_2)$$

$$2. \sigma = \varepsilon \cdot E$$

$$3. \sigma_{\kappa} = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda^2}$$

$$4. \sigma_{\kappa} = a \cdot \nu \cdot \lambda$$

### ВОПРОС №6

Для какого способа крепления коэффициент приведения длины равен 1.

1



2



3



4



Шарнирно-опертая  
с обоих концов

Шарнирно-опертая  
с одного конца и  
жестко защемлена  
с другого конца

Жестко защемлена  
с одного конца

Жестко защемлена  
с обоих концов

### ВОПРОС №7

Для какого способа крепления коэффициент приведения длины равен 0,5.

1



2



3



4



Шарнирно-опертая  
с обоих концов

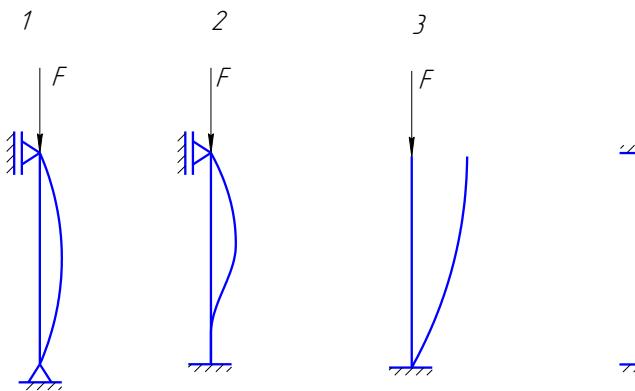
Шарнирно-опертая  
с одного конца и  
жестко защемлена  
с другого конца

Жестко защемлена  
с одного конца

Жестко защемлена  
с обоих концов

### ВОПРОС №8

Для какого способа крепления коэффициент приведения длины равен 0,7.



Шарнирно-опертая  
с обоих концов

Шарнирно-опертая  
с одного конца и  
жестко защемлена  
с другого конца

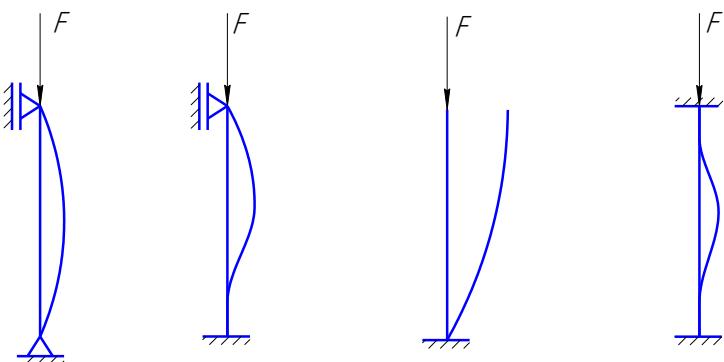
Жестко защемлена  
с одного конца

Жестко защемлена  
с обоих концов

### ВОПРОС №9

Для какого способа крепления коэффициент приведения длины равен 2

1 2 3 4



Шарнирно-опертая  
с обоих концов

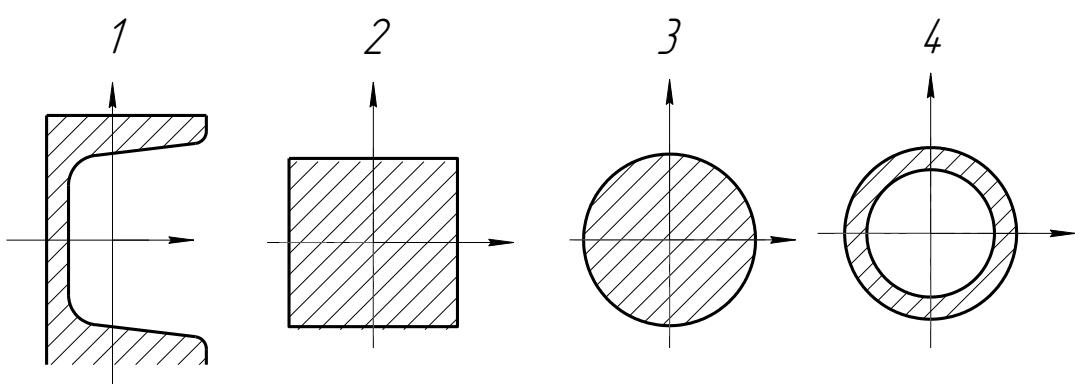
Шарнирно-опертая  
с одного конца и  
жестко защемлена  
с другого конца

Жестко защемлена  
с одного конца

Жестко защемлена  
с обоих концов

### ВОПРОС №10

Какая из представленных форм поперечного сечения будет рациональной при работе стойки на устойчивость.



### ВОПРОС №11

Условие прочности при продольном изгибе (устойчивости) определяется выражением?

$$1. \sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A} \leq [\sigma]$$

$$2. \sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A} \leq [\sigma]_y$$

$$3. \sigma_{max} = \pm \left( \frac{N_{max}}{A} + \frac{M_{max}}{W_x} \right) \leq [\sigma]$$

$$4. \sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x} \leq [\sigma]$$

### ВОПРОС №12

Укажите единицу измерения коэффициента приведения длины

1. Безразмерный      2. м      3. м<sup>-1</sup>      4. м<sup>2</sup>

### ВОПРОС №13

Укажите единицу измерения гибкости стержня

1. м<sup>-1</sup>      2. м      3. Безразмерная      4. м<sup>2</sup>

### Ответы

Тема	Растяжение (сжатие)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	4	1	2	1	2	2	1	4	1	1	2	3	3	1	2
№ вопроса	16	17	18	19	20	21	22								
№ ответа	1	1	2	4	1	2	1								
Геометрические характеристики плоских сечений															
№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	1	3	2	1	4	2	2	2	2	4	3	3	2	1	3
№ вопроса	16	17													
№ ответа	1	1													

Тема	Кручение. Сдвиг														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	3	2	1	3	2	4	2	2	1	1	4	1	1	1	1
№ вопроса	16	17	18												
№ ответа	1	1	2												
Изгиб															
№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	3	4	4	2	1	3	2	1	1	3	1	2	3	3	1
№ вопроса	16														
№ ответа	1														
Сложное сопротивление															
№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	3	2	2	4	1	2	4	3	2	3	1	2	3	2	3
№ вопроса	16	17	18												
№ ответа	1	1	2												
Устойчивость															
№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
№ ответа	1	1	3	1	4	1	4	2	3	4	2	1	1		

### Раздел «Детали машин»

#### 1 Общие сведения о передачах

##### 1.1 Каково назначение механических передач?

- 1) соединять двигатель с исполнительным механизмом;
- 2) совмещать скорости валов;
- 3) уменьшать потери мощности;
- 4) передавать энергию от двигателя к рабочим органам машины с преобразованием параметров движения.

*1.2 Как называется механизм, служащий для понижения угловых скоростей и увеличения врачающих моментов?*

- 1) мультиплликатор;
- 2) вариатор;
- 3) редуктор;
- 4) правильный ответ не приведен.

*1.3 Вращающий момент при помощи редуктора:*

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

*1.4 Частота вращения при помощи редуктора:*

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

*1.5 При использовании редуктора передаваемая мощность без учета КПД:*

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

*1.6 Какое из приведенных выражений называют передаточным отношением одноступенчатой передачи?*

- 1)  $\omega_2 / \omega_1$ ;
- 2)  $z_1 / z_2$ ;
- 3)  $d_1 / d_2$ ;
- 4)  $\omega_1 / \omega_2$ ,

где  $\omega_1$  и  $\omega_2$  – угловые скорости соответственно ведущего и ведомого валов;

$z_1$  и  $z_2$  – число зубьев соответственно ведущего и ведомого зубчатых колес (звездочек);  
 $d_1$  и  $d_2$  – диаметры делительной окружности соответственно ведущего и ведомого зубчатых колес (звездочек).

*1.7 Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно:*

- 1) произведению передаточных отношений всех ступеней;
- 2) сумме передаточных отношений всех ступеней;
- 3) передаточному отношению одной из ступеней;
- 4) среднему значению передаточных отношений всех ступеней.

*1.8 Какое из приведенных выражений называется передаточным числом одноступенчатой передачи?*

- 1)  $n_2 / n_1$ ;
- 2)  $\omega_2 / \omega_1$ ;
- 3)  $d_1 / d_2$ ;
- 4)  $z_2 / z_1$ ,

где  $n_1$  и  $n_2$  – частота вращения соответственно ведущего и ведомого валов;

$\omega_1$  и  $\omega_2$  – угловые скорости соответственно ведущего и ведомого валов;  
 $d_1$  и  $d_2$  – диаметры делительной окружности соответственно ведущего и ведомого зубчатых колес (звездочек)

$z_1$  и  $z_2$  – число зубьев соответственно ведущего и ведомого зубчатых колес (звездочек).

*1.9 КПД механической передачи равен:*

- 1)  $P_{вых} / P_{вх}$ ;
- 2)  $P_{вх} / P_{вых}$ ;
- 3)  $T_{вых} / T_{вх}$ ;
- 4)  $T_{вх} / T_{вых}$ ,

где  $P_{вых}$ ,  $T_{вых}$  – соответственно мощность и врачающий момент на выходе;

$P_{вх}$ ,  $T_{вх}$  – соответственно мощность и врачающий момент на входе.

*1.10 Общий КПД многоступенчатого привода равен:*

- 1) произведение КПД всех ступеней;
- 2) сумме КПД всех ступеней;
- 3) среднему значению КПД всех ступеней;

4) наибольшему значению КПД одной из ступеней.

*1.11 Известно, что передаточное число передачи равно 2. К какому типу передач относится передача?*

- 1) мультиликатор;
- 3) вариатор;
- 2) редуктор;
- 4) правильный ответ не приведен.

## *2 Ременные передачи*

*2.1 Каково основное назначение перекрестных ременных передач?*

- 1) увеличение долговечности;
- 2) увеличение межосевого расстояния;
- 3) вращение валов навстречу друг другу;
- 4) увеличение угла обхвата.

*2.2 При уменьшении угла обхвата ремнем ведущего шкива тяговая способность передачи:*

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

*2.3 При увеличении силы предварительного натяжения ремня  $F_0$  нагрузка на валы и опоры:*

- 1) уменьшается;
- 2) не изменяется;
- 3) увеличивается.

*2.4 Скорость ремня при увеличении диаметров шкивов:*

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

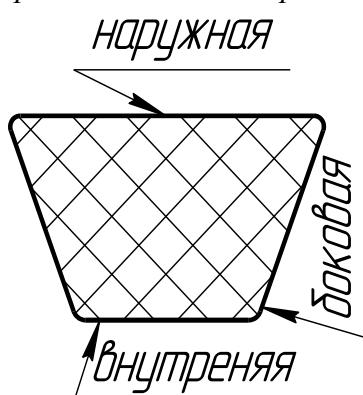
*2.5 Долговечность ремня с увеличением его длины:*

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

*2.6 Количество ремней клиноременной передачи ограничивается из-за:*

- 1) увеличения размеров шкивов;
- 2) снижения КПД передачи;
- 3) неравномерного нагружения, а также трудности в монтаже и эксплуатации.

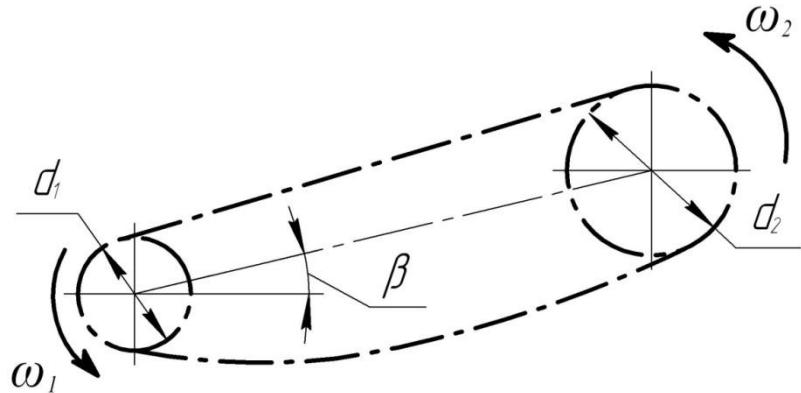
*2.7 Указать рабочую поверхность клинового ремня.*



- 1) наружная;
- 3) боковая;
- 2) внутренняя;
- 4) внутренняя и боковая.

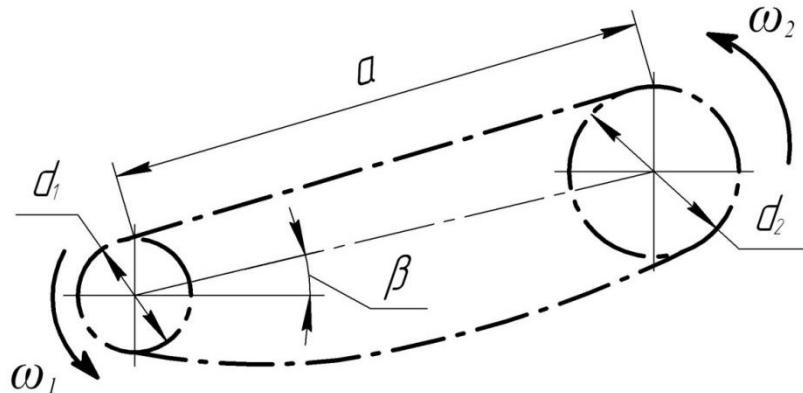
### 3 ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

3.1 Каков основной недостаток цепных передач по сравнению с зубчатыми?



- 1) чувствительность к точности установки валов и звездочек;
- 2) необходимость применения натяжных устройств;
- 3) колебания (непостоянство) передаточного отношения;
- 4) повышенная вибрация и шум.

3.2 Каково основное преимущество цепных передач по сравнению с ременными?



- 1) меньшая нагрузка на валы и опоры;
- 2) смазывание значительно улучшает работу;
- 3) значительные толчки и удары;
- 4) возможность передавать большую мощность.

3.3 Какова основная причина выхода из строя цепных передач?

- 1) увеличение шага цепи;
- 2) коррозия металла;
- 3) провисание цепи;
- 4) износ и разрушение деталей.

3.4 Определить среднее передаточное число цепной передачи, если число зубьев меньшей звездочки 21; число зубьев большей звездочки 84.

- 1) 4,0;
- 2) 3,95;
- 3) 3,5;
- 4) 2,95.

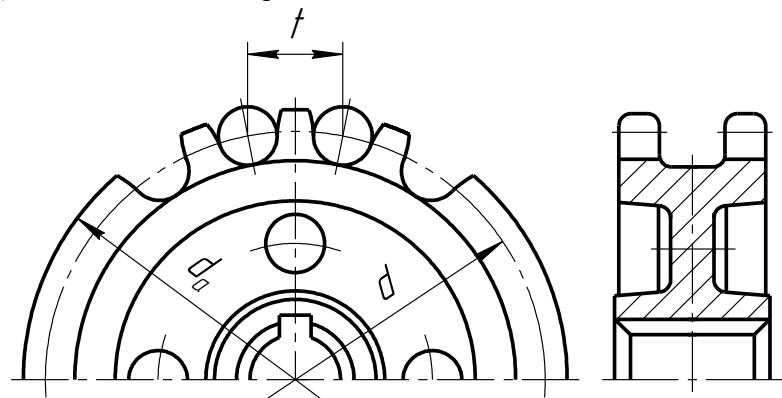
3.5 Основным критерием работоспособности цепной передачи является:

- 1) износостойкость шарниров;
- 2) прочность зубьев звездочки;
- 3) долговечность;
- 4) бесшумность работы.

3.6 Нагрузка на валы и опоры цепной передачи по сравнению с ременной при прочих равных условиях

- 1) больше;
- 2) меньше;
- 3) одинакова.

3.7 Для какой цепи подойдет изображенная звездочка?



- 1) для роликовой однорядной;
- 2) для роликовой двухрядной;
- 3) для зубчатой однорядной;
- 4) для фасонно-звеневой.

## 4 ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

4.1 Каков угол зацепления цилиндрических зубчатых колес?

- 1)  $30^\circ$ ; 2)  $18^\circ$ ; 3)  $20^\circ$ ; 4)  $14^\circ$ .

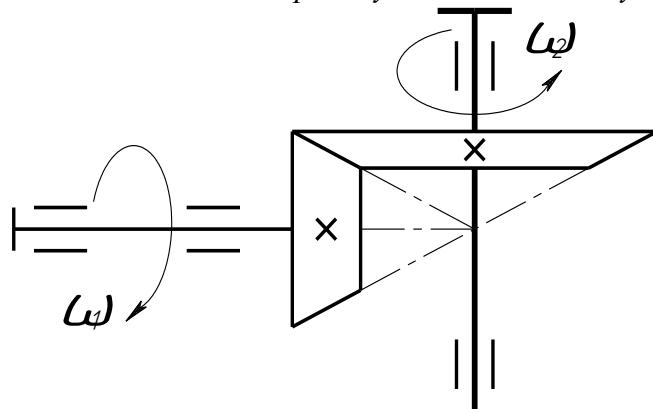
4.2 Передаточное число зубчатой передачи определяется как:

- 1)  $\frac{z_1}{z_2}$ ; 2)  $\frac{z_2}{z_1}$ ; 3)  $\frac{n_1}{n_2}$ ; 4)  $\frac{n_2}{n_1}$ ,

где  $z_1, z_2$  – соответственно число зубьев ведущего и ведомого колес;

$n_1, n_2$  – соответственно частота вращения ведущего и ведомого зубчатых колес.

4.3 Указать основные недостатки прямозубых конических зубчатых передач



- 1) оси колес пересекаются;  
 2) сложность изготовления, монтажа и обслуживания;  
 3) невысокая точность передачи;  
 4) непостоянство передаточного отношения.

4.4 Передачами, к основным характеристикам которых относятся высокая нагруженная способность, большая долговечность и надежность, высокий КПД, постоянство передаточного числа, являются:

- 1) цепные; 3) червячные;  
 2) винтовые; 4) зубчатые цилиндрические.

4.5 Указать основной недостаток цилиндрических косозубых передач

- 1) увеличение габаритных размеров;  
 2) увеличение осевой нагрузки на опоры;  
 3) усиленный износ рабочей поверхности зуба;  
 4) увеличение коэффициента перекрытия.

4.6 Какие параметры цилиндрической зубчатой передачи стандартизованы?

- 1)  $u, m, a_w, \alpha$ ;  
 2)  $z, u, m, a_w$ ;  
 3)  $d_1, u, a, m$ ;  
 4)  $m, a_w, z_1, d_1$ ,

где  $u$  – передаточное число;

$m$  – модуль зубьев;

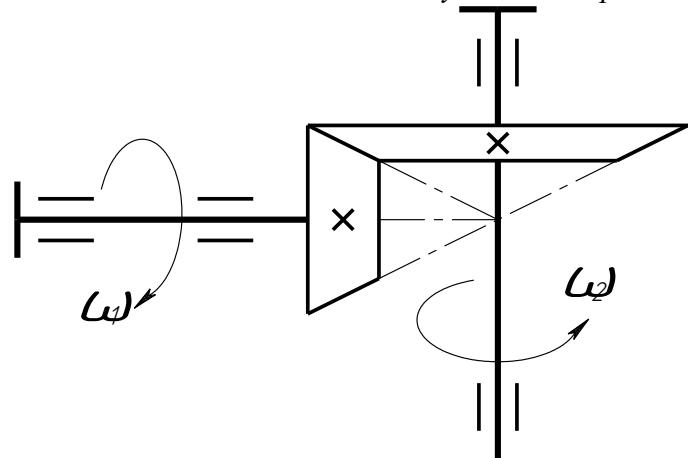
$a_w$  – межосевое расстояние;

$\alpha$  – угол зацепления;

$d_1$  – диаметр делительной окружности ведущего зубчатого колеса.

$z_1$  – число зубьев ведущего зубчатого колеса.

4.7 Каково основное достоинство конических зубчатых передач?



- 1) простота изготовления и монтажа;
- 2) малые габаритные размеры;
- 3) равномерность распределения нагрузки в зацеплении;
- 4) возможность соединения валов с пересекающимися осями.

4.8 Какие параметры косозубой цилиндрической передачи стандартизованы?

- 1)  $m_t, a_w, z_1$ ;      2)  $m_n, a_w, u$ ;      3)  $m_t, z_1, u$ ;      4)  $m_n, a_w, z_1$ ,

где  $m_t$  и  $m_n$  – модуль зубьев соответственно торцовый и нормальный;

$a_w$  – межосевое расстояние;

$z_1$  – число зубьев ведущего зубчатого колеса;

$u$  – передаточное число.

## 5 ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

5.1 Указать основные недостатки червячных передач

- 1) износ и нагрев деталей передач;
- 2) самоторможение;
- 3) ограничение по мощности;
- 4) значительные размеры передачи.

5.2 Передаточным числом червячной передачи называется:

- 1) отношение числа заходов червяка к числу зубьев червячного колеса;
- 2) отношение числа зубьев червячного колеса к числу заходов червяка;
- 3) отношение угловой скорости вала червячного колеса к угловой скорости червяка;
- 4) произведение числа заходов червяка на число зубьев червячного колеса.

5.3 Более низкий КПД и нагрев червячной передачи по сравнению с зубчатой объясняется:

- 1) большим передаточным числом;
- 2) скольжение во всех фазах зацепления;
- 3) применением антифрикционных материалов;
- 4) формой зубьев червячного колеса.

5.4 Какие параметры червячной передачи стандартизованы?

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) $i, m, q, a;$   | 3) $i, m, q, d_1;$ |
| 2) $i, m, q, z_2;$ | 4) $i, m, q, d_2,$ |

где  $i$  – передаточное число передачи;

$m$  – модуль зацепления;

$q$  – коэффициент диаметра червяка;

$a$  – межосевое расстояние;

$z_2$  – число зубьев колеса;

$d_1, d_2$  – диаметры делительных окружностей соответственно червяка и колеса.

5.5 Антифрикционные материалы для изготовления венца червячного колеса применяют для увеличения:

- 1) нагрузочной способности;
- 2) передаточного числа;
- 3) коэффициента полезного действия;
- 4) твердости материалов зубьев.

5.6 Передачей, к основным характеристикам которой относятся плавность и бесшумность, большие передаточные числа, повышенная точность, возможность самоторможения, является:

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) цепная;              | 3) червячная;               |
| 2) зубчатая коническая; | 4) зубчатая цилиндрическая. |

## 6 ПЕРЕДАЧА ВИНТ-ГАЙКА

6.1 Основным критерием работоспособности передачи винт-гайка является:

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1) виброустойчивость; | 3) жесткость;       |
| 2) прочность;         | 4) износостойкость. |

6.2 В винтовых передачах обычно применяют резьбу:

- |                     |             |
|---------------------|-------------|
| 1) трапециoidalную; | 3) круглую; |
|---------------------|-------------|

- 2) метрическую; 4) трубную.

*6.3 В домкратах и винтовых прессах обычно применяют резьбу:*

- 1) упорную; 3) метрическую;  
2) круглую; 4) трубную.

*6.4 Основной недостаток передачи винт-гайка:*

- 1) сложность конструкции; 3) большие габариты;  
2) самоторможение в передаче; 4) низкий КПД.

## 7 РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

7.1 Какой профиль обычно применяют в качестве крепежной резьбы?

- 1) прямоугольный;
- 3) круглый;
- 2) трапециoidalный;
- 4) треугольный.

7.2 Расстояние между одноименными сторонами двух соседних витков резьбы, измеренное в осевом направлении, означает:

- 1) средний диаметр резьбы;
- 2) шаг резьбы;
- 3) высоту исходного треугольника резьбы;
- 4) средний шаг резьбы.

7.3 Основным критерием работоспособности деталей резьбовых соединений является:

- 1) жесткость;
- 3) прочность;
- 2) теплостойкость;
- 4) виброустойчивость.

7.4 Условное обозначение болта  $M 10 \times 1.25.6g \times 60.5.8.09$  ГОСТ. Что обозначает цифра 6g?

- 1) длина болта;
- 3) поле допуска резьбы;
- 2) шаг резьбы;
- 4) тип резьбы.

7.5 Угол профиля метрической резьбы:

- 1)  $40^\circ$ ;
- 2)  $60^\circ$ ;
- 3)  $30^\circ$ ;
- 4)  $45^\circ$ .

7.6 При больших осевых односторонних нагрузках целесообразно использовать резьбу:

- 1) метрическую;
- 3) круглую;
- 2) трубную;
- 4) упорную.

7.7 При расчете болтов на прочность допускаемые напряжения зависят от:

- 1) материала;
- 3) размеров болта;
- 2) режима работы;
- 4) нагрузки действующей на болт.

7.8 Каково основное преимущество болтового соединения перед винтовым и соединение шпилькой?

- 1) низкая стоимость;
- 2) не требуют нарезания резьбы в соединяемых деталях;
- 3) масса соединения меньше;
- 4) точность центрирования соединяемых деталей.

## 8 ШПОНОЧНЫЕ И ШЛИЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

8.1 Шпоночные соединения применяют для:

- 1) снижения массы;
- 2) передачи изгибающего момента;
- 3) окружной фиксации деталей на валах и передач вращающего момента;
- 4) закрепления деталей.

8.2 Напряженные соединения создают шпонки:

- 1) призматические;
- 2) сегментные;
- 3) клиновые;
- 4) призматические направляющие;

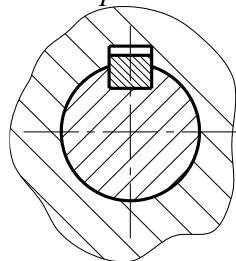
8.3 Поперечные размеры шпонок выбирают по:

- 1) диаметру вала;
- 2) длине шпонки;
- 3) длине ступицы;
- 4) передаваемому моменту.

8.4 Какие грани у призматических шпонок являются рабочими:

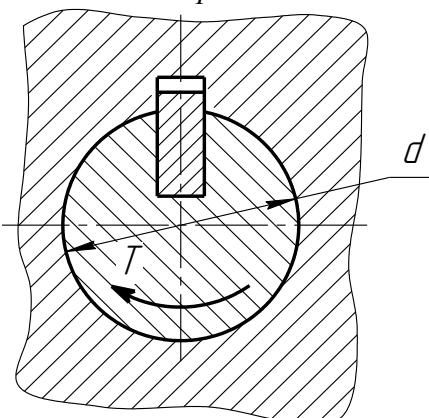
- 1) верхние;
- 2) нижние;
- 3) боковые;
- 4) все грани.

8.5 Какая шпонка установлена в изображенном соединении?



- 1) призматическая;
- 2) сегментная;
- 3) клиновая без головки;
- 4) клиновая с головкой.

8.6 Какая шпонка установлена в изображенном соединении?



- 1) призматическая;
- 2) скользящая призматическая;
- 3) клиновая;
- 4) сегментная.

8.7 Каково основное преимущество шлицевых соединений по сравнению со шпоночными?

- 1) большая площадь несущих поверхностей;
- 2) простота сборки соединения;

- 3) технологичность;
- 4) меньшая масса.

*8.8 Размеры стандартных илицевых соединений определены из условия прочности на:*

- 1) растяжение;
- 2) смятие;
- 3) кручение;
- 4) срез.

*8.9 По каким напряжениям проводят проверочный расчет стандартных илицевых соединений?*

- 1) по напряжениям изгиба;
- 2) по напряжениям сжатия;
- 3) по напряжениям среза;
- 4) по напряжениям смятия.

## 9 ЗАКЛЕПОЧНЫЕ И СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

9.1 Каково основное достоинство заклепочных соединений?

- 1) простота конструкции;
- 2) герметичность и плотность;
- 3) надежная работа при вибрациях и динамических нагрузках;
- 4) невысокая стоимость.

9.2 Где в основном применяют заклепочные соединения?

- 1) в приборостроение;
- 2) в редукторостроении;
- 3) в фермах железнодорожных мостов;
- 4) в автомобилестроении.

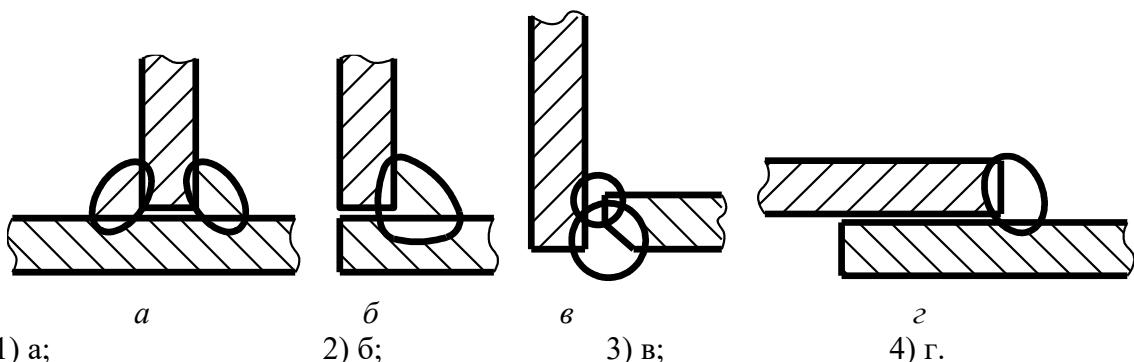
9.3 Заклепочные соединения при действии силы вдоль плоскости стыка рассчитывают на:

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| 1) изгиб; | 3) смятия;        |
| 2) срез;  | 4) срез и смятие. |

9.4 Указать основные недостатки сварных швов:

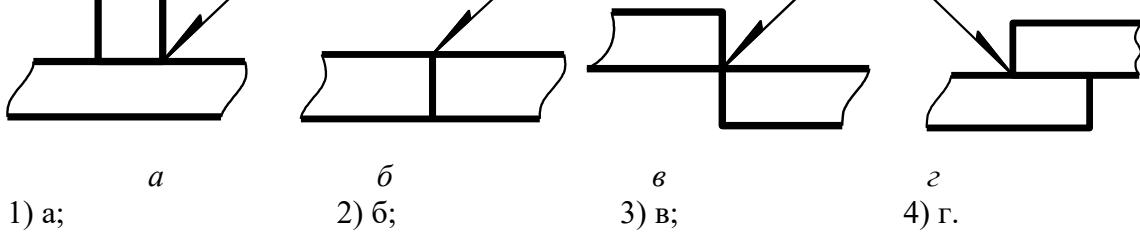
- 1) трудоемкость изготовления;
- 2) низкая технологичность;
- 3) невозможность соединения различных материалов.

9.5 Среди изображенных соединений выбрать соединение, выполненное стыковым швом:



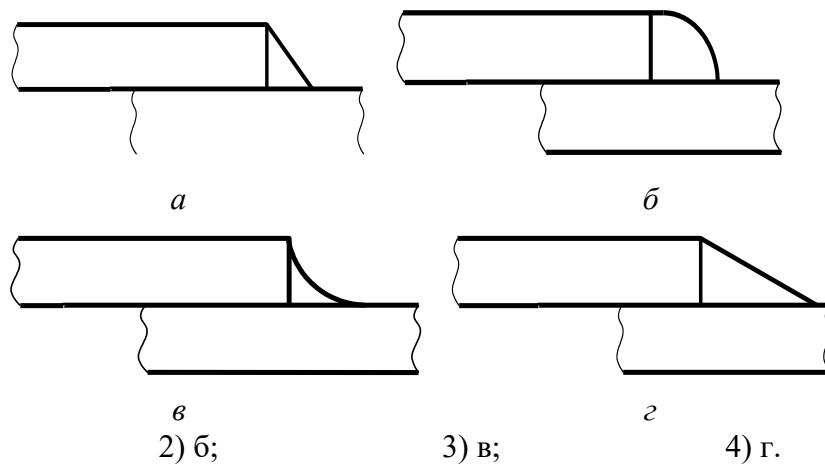
- 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

9.6 Среди изображенных соединений выбрать сварное соединение внахлестку:

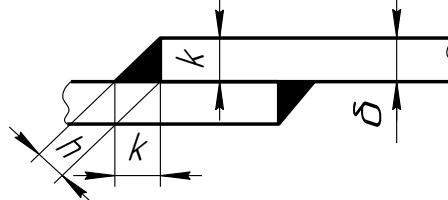


- 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

9.7 Среди представленных изображений типов сварных швов выбрать улучшенный сварной шов:



9.8 Расчетным сечением нормального углового сварного шва является величина:



- 1)  $h$ ; 2)  $k$ ; 3)  $\delta$ ; 4)  $2k$ ,

где  $\delta$  – толщина более тонкой свариваемой детали;

$k$  – катет шва;

$h$  – высота поперечного сечения шва.

9.9 Дано условное обозначение сварного шва: ГОСТ 5264-80-T3-Δ8-50 Z 100. Что означает знак  $\Delta 8$ ?

- 1) вид сварного соединения;
- 2) обработка кромок перед сваркой;
- 3) величина катета сварного шва;
- 4) способ сварки.

9.10 Сварные соединения применяют для:

- 1) удобства разборки;
- 2) создания разъемных соединений;
- 3) создания неразъемных соединений;
- 4) повышения качества сборки.

## 10 ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

10.1 Подшипники качения применяются для:

- 1) снижения массы;
- 2) удобства сборки;
- 3) увеличения мощности;
- 4) опищения валов и вращающихся осей.

10.2 Какую нагрузку может воспринимать изображенный подшипник?

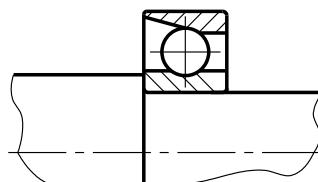


- 1) только радиальную;
- 2) радиальную и осевую;
- 3) только осевую;
- 4) осевую и радиальную.

10.3 Уплотнительные устройства подшипниковых узлов применяют для:

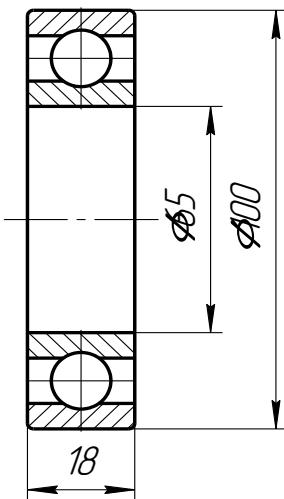
- 1) повышения мощности;
- 2) снижения стоимости конструкции;
- 3) защиты валов от изнашивания;
- 4) защиту от загрязнений и предотвращения вытекания смазки.

10.4 Указать тип изображенного подшипника в зависимости от вида воспринимаемой нагрузки:



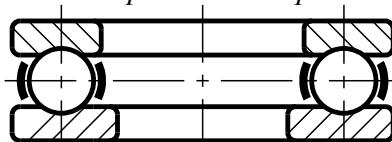
- 1) радиальный;
- 2) радиально-упорный;
- 3) радиальный сферический.
- 4) упорный.

10.5 Указать тип изображенного подшипника в зависимости от воспринимаемой нагрузки:



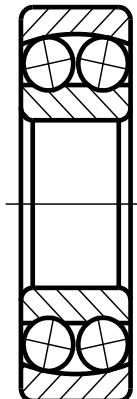
- 1) радиальный;  
 2) упорный;  
 3) радиально-упорный;  
 4) упорно-радиальный.

10.6 Какую нагрузку может воспринять изображенный подшипник?



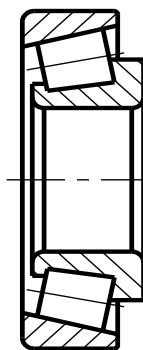
- 1) осевую;  
 2) радиальную;  
 3) радиальную и небольшую осевую;  
 4) значительные радиальную и осевую нагрузки.

10.7 Указать тип изображенного подшипника в зависимости от вида воспринимаемой нагрузки:



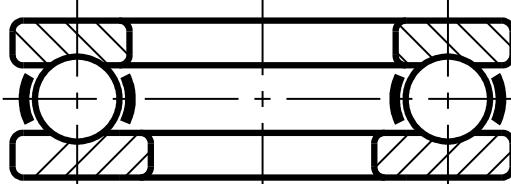
- 1) упорный;  
 2) радиальный;  
 3) радиально-упорный;  
 4) упорно-радиальный.

10.8 Указать тип изображенного подшипника:



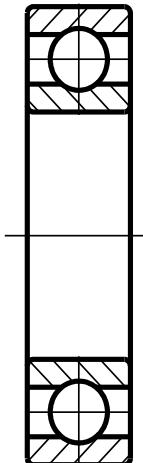
- 1) роликовый упорный;
- 2) роликовый конический;
- 3) роликовый радиальный;
- 4) роликовый радиальный с витым роликом.

10.9 Указать тип изображенного подшипника:



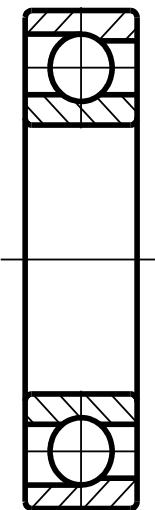
- 1) шариковый радиальный;
- 2) шариковый упорный;
- 3) шариковый радиально-упорный;
- 4) шариковый радиально-сферический.

10.10 Указать тип изображенного подшипника:



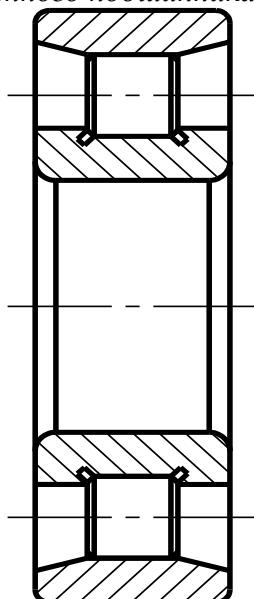
- 1) шариковый упорный;
- 2) шариковый радиальный;
- 3) шариковый сферический;
- 4) шариковый радиально-упорный.

10.11 Указать тип изображенного подшипника:



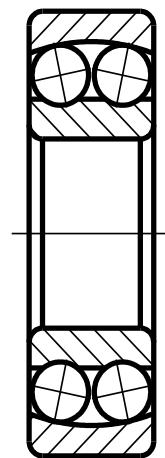
- 1) шариковый упорный;
- 2) шариковый радиальный;
- 3) шариковый радиально-упорный;
- 4) шариковый сферический.

10.12 Указать тип изображенного подшипника:



- 1) роликовый радиальный;
- 2) роликовый упорный;
- 3) роликовый конический;
- 4) роликовый радиальный с витым роликом.

10.13 Указать тип изображенного подшипника:



- 1) шариковый радиальный;
- 2) шариковый упорный;
- 3) шариковый радиальный сферический;
- 4) шариковый радиально-упорный.

*10.14 Сепаратор в подшипнике качения служит для:*

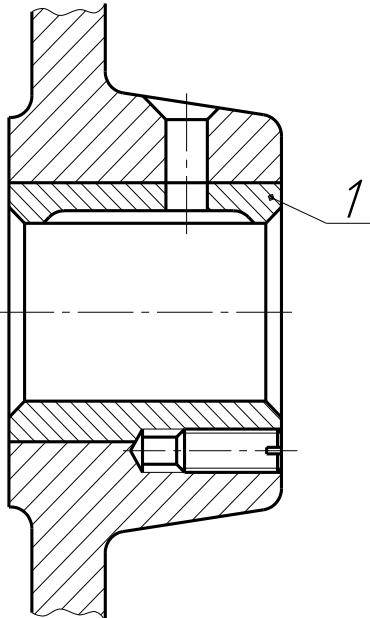
- 1) удержания смазки;
- 2) поддержания работоспособности;
- 3) разделения тел качения и удержания их на определенном расстоянии друг от друга;
- 4) удобства сборки и разборки.

*10.15 Дано обозначение подшипника 1107. Что обозначают цифры 07?*

- 1) диаметр внутреннего кольца;
- 2) тип подшипника;
- 3) серию по диаметру;
- 4) конструктивные особенности.

## 11 ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

11.1 Какой из материалов следует использовать для изготовления детали поз.1 подшипника скольжения?



- 1) сталь 45;
- 2) сталь У10;
- 3) сталь Ст3;
- 4) БрО10Ф1.

11.2 Каковы основные причины выхода из строя подшипников скольжения?

- 1) растрескивание втулки;
- 2) выкрашивание поверхности шарика;
- 3) заедание и износ рабочей поверхности втулки;
- 4) истирание поверхности цапфы вала.

11.3 Что не относится к достоинствам подшипников скольжения?

- 1) бесшумность работы;
- 2) возможность разъемной конструкции;
- 3) работа в агрессивных средах;
- 4) потери на трение.

11.4 Какой материал обычно используют для вкладышей подшипников скольжения?

- 1) БрО6Ц6С3;
- 2) сталь 45;
- 3) сталь Ст6;
- 4) серый чугун.

## 12 ВАЛЫ И ОСИ

12.1 Предварительный, упрощенный расчет валов в целях определения размеров конструкции называется:

- 1) проектным;
- 2) проверочным;
- 3) контрольным;
- 4) обобщенным.

12.2 Валы в конструкциях применяют для:

- 1) снижения массы;
- 2) удобства разборки и сборки;
- 3) увеличения мощности;
- 4) для передачи вращающего момента и поддержания расположенных на них деталей.

12.3 Оси в конструкциях применяют для:

- 1) поддержания расположенных на них деталей;
- 2) для передачи вращающих моментов;
- 3) снижения массы;
- 4) увеличения мощности.

12.4 Консольная нагрузка приложенная к валу влияет на напряжение:

- 1) кручения;
- 2) изгиба;
- 3) растяжения;
- 4) среза.

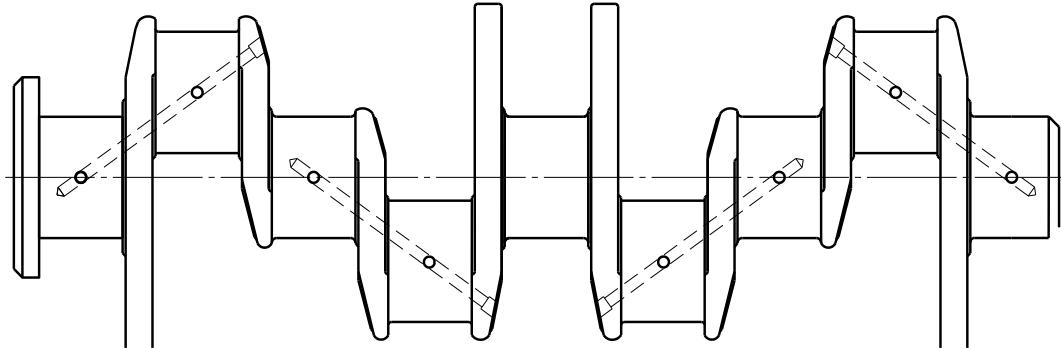
12.5 Валы подвержены действию моментов:

- 1) изгибающих;
- 2) вращающих;
- 3) изгибающих и вращающих.

12.6 Оси подвержены действию моментов:

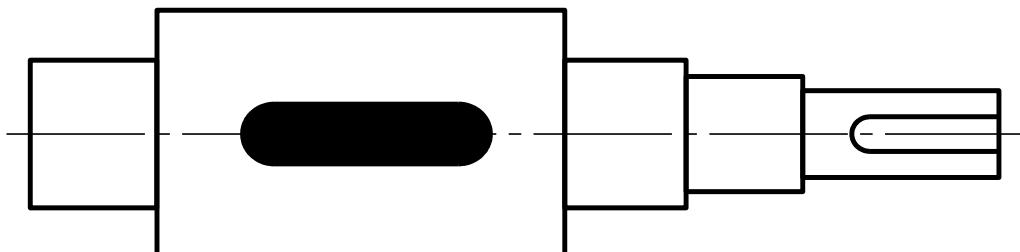
- 1) изгибающих;
- 2) вращающих;
- 3) изгибающих и вращающих.

12.7 Для чего используют в технике изображенный на схеме вал?



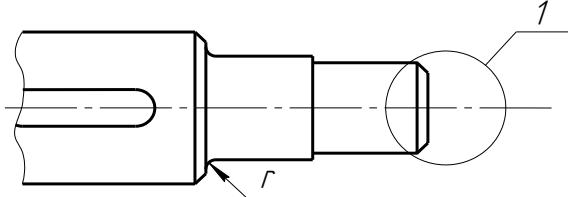
- 1) для передачи вращающегося момента вдоль своей оси;
- 2) для поддержания вращающихся деталей;
- 3) для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное;
- 4) для передачи момента между точками, меняющими положение при работе.

12.8 Для чего используют выделенный цветом элемент конструкции вала?



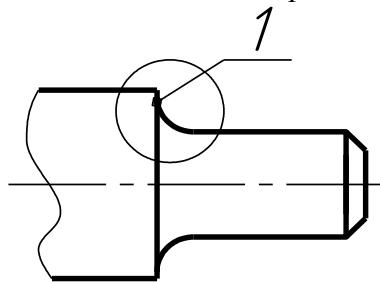
- 1) для осевой фиксации колес;
- 2) для центрирования колеса по валу;
- 3) для удобства сборки;
- 4) для передачи вращающегося момента от вала на колесо и наоборот.

12.9 Для чего используют выделенный элемент 1 изображенной детали?



- 1) для снижения концентрации напряжений;
- 2) для облегчения установки детали на вал;
- 3) для фиксации детали на валу в осевом направлении;
- 4) для передачи вращающего момента с вала на колесо.

12.10 Как называется элемент 1 детали изображенный на рисунке?



- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1) буртик;        | 3) шейка;   |
| 2) шпоночный паз; | 4) галтель. |

## 13. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

13.1 Предварительный, упрощенный расчет в целях определения размеров конструкции называется:

- 1) проверочным;
- 2) проектным;
- 3) обобщенным;
- 4) контрольным.

13.2 Основным требованием, которым должны соответствовать детали, является:

- 1) компактность;
- 2) легкость;
- 3) мощность;
- 4) надежность и экономичность.

13.3 Способность материала сопротивляться нагрузкам не разрушаясь называется:

- 1) твердостью;
- 2) выносливостью;
- 3) прочностью;
- 4) упругостью.

13.4 Способность детали сопротивляться изменению формы под действием нагрузок называется:

- 1) твердостью;
- 2) жесткостью;
- 3) прочностью;
- 4) упругостью.

13.5 Способность материалов сохранять без разрушения поверхностные слои, участвующие в относительном движении, при их контактном взаимодействии называется:

- 1) прочностью;
- 2) жесткостью;
- 3) износостойкостью;
- 4) упругостью.

13.6 Свойство конструкции сохранять работоспособность в заданном температурном режиме называется:

- 1) прочностью;
- 2) жесткостью;
- 3) износостойкостью;
- 4) теплостойкостью.

13.7 Способность конструкции работать в рабочем режиме без недопустимых колебаний называется:

- 1) упругостью;
- 2) пластичностью;
- 3) виброустойчивостью;
- 4) выносливостью.

13.8 Свойство объекта (машины, агрегата, изделия) выполнять свои функции в течение заданного времени или наработки называется:

- 1) надежностью;
- 2) прочностью;
- 3) технологичностью;
- 4) жесткостью.

13.9 Изделие, изготавливаемое из целого куска материала одной марки без применения сборочных операций, называется:

- 1) сборочной единицей;
- 2) деталью;
- 3) механизмом;
- 4) машиной.

13.10 Система тел, предназначенная для преобразования, движения одного или нескольких тел в требуемое движение других тел, называется:

- 1) сборочной единицей;
- 2) механизмом;
- 3) машиной;
- 4) деталью.

13.11 Комплекс деталей, собранных посредством сборочных операций и совместно выполняющих определенные функции, называется:

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| 1) механизмом; | 3) сборочной единицей; |
| 2) машиной;    | 4) изделием.           |

13.12 Способность материала сопротивляться внедрению индикатора называется:

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1) прочностью; | 3) твердостью;    |
| 2) жесткостью; | 4) выносливостью. |

13.13 Совокупность согласованно движущихся звеньев и механизмов, предназначенных для преобразования одного вида энергии в другой или преобразования параметров движения, называется:

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| 1) механизмом;         | 3) машиной;  |
| 2) сборочной единицей; | 4) изделием. |

### **Ответы на тестовые задания**

#### **1 Общие сведения о передачах**

- |          |          |          |           |           |          |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1.1 – 4; | 1.2 – 3; | 1.3 – 1; | 1.4 – 2;  | 1.5 – 3;  | 1.6 – 4; |
| 1.7 – 1; | 1.8 – 4; | 1.9 – 1; | 1.10 – 1; | 1.11 – 2. |          |

#### **2 Ременные передачи**

- |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2.1 – 3; | 2.2 – 2; | 2.3 – 3; | 2.4 – 1; | 2.5 – 2; | 2.6 – 1; |
| 2.7 – 3; | 2.8 – 3; | 2.9 – 2. |          |          |          |

#### **3 Цепные передачи**

- |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3.1 – 4; | 3.2 – 1; | 3.3 – 3; | 3.4 – 1; | 3.5 – 1; | 3.6 – 2; |
| 3.7 – 2. |          |          |          |          |          |

#### **4 Зубчатые передачи**

- |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 4.1 – 3; | 4.2 – 2; | 4.3 – 2; | 4.4 – 4; | 4.5 – 2; | 4.6 – 4; |
| 4.7 – 4; | 4.8 – 3. |          |          |          |          |

#### **5 Червячные передачи**

- |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 5.1 – 1; | 5.2 – 2; | 5.3 – 2; | 5.4 – 1; | 5.5 – 3; | 5.6 – 3. |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

#### **6 Передача винт-гайка**

- |          |          |          |          |  |  |
|----------|----------|----------|----------|--|--|
| 6.1 – 4; | 6.2 – 1; | 6.3 – 1; | 6.4 – 4. |  |  |
|----------|----------|----------|----------|--|--|

#### **7 Резьбовые соединения**

- |          |          |          |          |                   |     |
|----------|----------|----------|----------|-------------------|-----|
| 7.1 – 4; | 7.2 – 2; | 7.3 – 3; | 7.4 – 3; | 7.5 – 2; 7.6 – 4; | 7.7 |
| – 1;     | 7.8 – 2. |          |          |                   |     |

#### **8 Шпоночные и шлицевые соединения**

- |          |          |          |          |          |  |
|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| 8.1 – 3; | 8.2 – 3; | 8.3 – 1; | 8.4 – 3; |          |  |
| 8.5 – 1; | 8.6 – 4; | 8.7 – 1; | 8.8 – 2; | 8.9 – 4. |  |

#### **9 Заклепочные и сварные соединения**

- |          |          |          |           |          |          |
|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 9.1 – 3; | 9.2 – 3; | 9.3 – 4; | 9.4 – 3;  | 9.5 – 3; | 9.6 – 4; |
| 9.7 – 4; | 9.8 – 1; | 9.9 – 3; | 9.10 – 3. |          |          |

#### **10 Подшипники качения**

- |            |            |            |            |            |           |
|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 10.1 – 4;  | 10.2 – 1;  | 10.3 – 4;  | 10.4 – 2;  | 10.5 – 1;  | 10.6 – 1; |
| 10.7 – 2;  | 10.8 – 2;  | 10.9 – 2;  | 10.10 – 3; | 10.11 – 3; |           |
| 10.12 – 1; | 10.13 – 3; | 10.14 – 3; | 10.15 – 1. |            |           |

#### **11 Подшипники скольжения**

- |           |           |           |           |  |  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|
| 11.1 – 4; | 11.2 – 3; | 11.3 – 4; | 11.4 – 1. |  |  |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|

12 Валы и оси

12.1 – 1; 12.2 – 4; 12.3 – 1; 12.4 – 2; 12.5 – 3; 12.6 – 1;  
12.7 – 4; 12.8 – 2; 12.9 – 4.

13.Основы проектирования деталей машин

13.1 – 2; 13.2 – 4; 13.3 – 3; 13.4 – 2; 13.5 – 3; 13.6 – 4;  
13.7 – 3; 13.8 – 1; 13.9 – 2; 13.10 – 2; 13.11 – 3; 13.12 – 3;  
13.13 – 3.

## **2.3 Оценочные средства в форме контрольного опроса**

К опросу допускаются студенты, сдавшие практические задания.

Тема «Статика»

1. Основные типы связей и их реакции.
2. Момент силы, пара сил и их свойства.
3. Условия и уравнения равновесия для различных систем сил.

Тема «Кинематика»

4. Кинематика точки.
  5. Простейшие виды движения твердого тела (поступательное и вращение вокруг твердой оси).
  6. Плоскопараллельное движение твердого тела.
  7. Сложное движение точки.
- Тема «Динамика»
8. Динамика точки.
  9. Прямолинейные колебания точки.
  10. Общие теоремы динамики.

## **2.4 Оценочные средства в форме устного опроса**

Вопросы для устного опроса №1

1. Объясните, как определить знаки проекции силы на ось?
2. Объясните, как определить величину проекции силы на ось графическим способом?
3. Объясните, как определить величину проекции силы на ось аналитическим способом?
4. Объясните, как определить равнодействующую силу графическим методом?
5. Объясните, как определить равнодействующую силу аналитическим методом?
6. Объясните, как определяют опорные реакции жесткой заделки (зашемления) консольной балки?
7. Объясните, как определить центр тяжести сложной фигуры аналитическим путем?
8. Объясните, как определить центр тяжести сложной фигуры опытным путем?

Вопросы для устного опроса №2

1. Объясните, как решать задачи с помощью метода кинетостатики?
2. Объясните, как определить работу и мощность при прямолинейном движении?
3. Объясните, как определить работу и мощность при вращательном движении?
4. Объясните, как определить врачающий момент?
5. Объясните, как определить силу и импульс силы?

Вопросы для устного опроса №3

1. Объясните, как произвести расчеты брусьев на прочность?

2. Объясните, как установить зависимость между силой, растягивающей образец и его удлинением?

3. Объясните, как определяют основные механические характеристики материала образца?

4. Объясните, как определить величину крутящего момента вала и построить эпюру крутящего момента?

5. Объясните, как определяют диаметры вала сплошного и кольцевого сечения из условия прочности?

6. Объясните, как определяют диаметры вала сплошного и кольцевого сечений из условия жесткости?

7. Объясните, как определяют реакции двухпорной балки при изгибе?

8. Объясните, как определить величину поперечных сил и изгибающих моментов и построить их эпюры, исходя из условия прочности при изгибе?

9. Объясните, как определяют размеры поперечного сечения балки в виде прямоугольника с заданным соотношением сторон?

10. Объясните, как определяют размеры поперечного сечения балки в виде круга?

11. Объясните, как определяют размеры поперечного сечения балки в виде кольца с заданным соотношением диаметров?

12. Объясните, как определяют размеры поперечного сечения балки в виде двутавра?

#### Вопросы для устного опроса №4

1. Объясните, как определяют параметры зубчатых колес по их замерам?

2. Укажите, какие детали машин проверяют по условию прочность на растяжение?

3. Укажите, какие детали машин проверяют по условию прочность на сжатие?

4. Укажите, какие детали машин проверяют по условию прочность на срез?

5. Укажите, какие детали машин проверяют по условию прочность на смятие?

6. Укажите, какие детали машин проверяют по условию прочность на кручение?

7. Укажите, какие детали машин проверяют по условию прочность на изгиб?

8. Объясните, как составить кинематическую схему реального зубчатого редуктора?

9. Объясните, как определить параметры редуктора путем их замера и расчета?

10. Объясните, как подобрать муфту между электродвигателем и редуктором и проверить пальцы и резиновые втулки муфты МУВП на прочность?

## 2.5 Контроль самостоятельной работы по дисциплине

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это активные формы индивидуальной и коллективной деятельности, направленные на закрепление, расширение и систематизацию пройденного материала по темам учебной дисциплины «Техническая механика»

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий студентов, целями которой являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать различные информационные источники: нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- исследовательских умений.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, студентов могут быть использованы семинарские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общих и профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента.

### **3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценивание результатов освоения дисциплины проводится с целью определения уровня сформированности умений, знаний в рамках компетенций ОК 1,4,5, ПК 1.3 по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной

деятельности.

Процедура оценивания умений, знаний, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств.

### **3.1 Процедура и критерии оценки результатов освоения дисциплины при текущем контроле успеваемости в форме тестирования**

Текущий контроль успеваемости в форме тестирования проводится после изучения каждого раздела дисциплины «Техническая механика».

Тестовые задания формируются с учетом осваиваемых умений, знаний в рамках компетенций: ОК 1,4,5, ПК 1.3

Тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Каждому обучающемуся выдается тестовое задание с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 85% – задания средней сложности.

Общими требованиями к композиции тестового задания выступают:

1. Краткость изложения.
2. Логическая форма высказывания.
3. Наличие адекватной инструкции к выполнению.
4. Однозначность восприятия и оценки.

В рамках данной дисциплины используется текущее и оперативное тестирование, для проверки качества усвоения знаний по определенным темам, разделам программы дисциплины.

Тесты по дисциплине представлены в форме задания с выбором правильного ответа.

Основные характеристики тестовых заданий:

1. Основная часть задания сформулирована очень кратко и имеет предельно простую синтаксическую конструкцию.
2. Частота выбора одного и того же номера места для правильного ответа в различных заданиях примерно одинакова.
3. Тестовые задания не содержат оценочные суждения или мнения испытуемого по какому-либо вопросу.
4. Все варианты ответов равновероятно привлекательны для испытуемых.
5. Ни один из вариантов ответов не является частично правильным, превращающимся при определенных дополнительных условиях в правильный.
6. Основная часть задания сформулирована в форме утверждения, которое обращается в истинное или ложное высказывание после подстановки ответов.
7. Все ответы параллельны по конструкции и грамматически согласованы с основной частью задания теста. Ответы четко различаются между собой, правильный ответ однозначен и не опирается на подсказки. Среди ответов отсутствуют ответы, вытекающие один из другого.

#### *Процедура тестирования*

Тестирование проводится в течение 15 минут. Если по окончании отведенного времени студент не успел ответить на все вопросы, оставшиеся вопросы оцениваются как нулевые.

Форма выполнения теста – тестовые задания, в которых обучающийся отмечает выбор правильного варианта, обведя номер кружком.

Перед тестированием проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления с целями, задачами тестирования, с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования.

По окончании процедуры тестирования студент имеет право ознакомиться с результатами теста и получить разъяснения и комментарии по поводу допущенных ошибок.

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

#### **Шкала оценивания**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил все тестовые задания;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент владеет навыками по выполнению заданий, но допустил незначительную арифметическую ошибку (другие незначительные недочеты), или допустил некоторое количество ошибок в тестовых заданиях (не более 25%);

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если допущено некоторое количество ошибок в тестовых заданиях (в интервале от 25 до 50%);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил тестовые задания.

### **3.2 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме индивидуального собеседования (защита практических работ)**

Собеседование как средство текущего контроля успеваемости, организуется преподавателем, как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по контрольным вопросам, приведенным в методическом указании по выполнению лабораторных (практических) работ.

Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам, ключевым понятиям. Проводится собеседование, как правило, после завершения определенного цикла практических работ (указанного в рабочей программе дисциплины по определенным темам). Продолжительность собеседования – 5...10 мин. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся, теоретического материала и его готовность к решению практических заданий.

При собеседовании преподаватель может использовать любые методические материалы по тематике практической работы: схемы, плакаты, планшеты, стенды.

Студент при ответе на задаваемые преподавателем вопросы может свободно пользоваться самостоятельно домашними заданиями, оформленными в тетради для практических работ.

В случае использования обучающимся во время собеседования не разрешенных пособий, попытки общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с

применением электронных средств связи, несанкционированных перемещений и т.п. преподаватель отстраняет обучающегося от собеседования. При этом оценка не выставляется, а обучающемуся предоставляется возможность пройти повторное собеседование в иное время, предусмотренное графиком консультаций, размещенным на информационном стенде кафедры.

Результаты собеседования оцениваются оценками «Зачтено» или «Не зачтено».

«Зачтено» – в случае, если обучающийся свободно владеет терминологией и теоретическими знаниями по теме лабораторной (практической) работы, уверенно объясняет методику, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

«Не зачтено» – в случае, если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме практической работы, не может объяснить методику и порядок выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

### **3.3 Процедура и критерии оценки результатов освоения дисциплины (модуля) (практики) при текущем контроле успеваемости в форме дифференцированного зачета**

Дифференцированный зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Дифференцированный зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Дифференцированный зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний студента по отдельным темам дисциплины.

Декан факультета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзамена при условии выполнения ими установленных практических работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме. Вопросы и задачи для дифференцированного зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для экзамена по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для дифференцированного зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины,

методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на дифференцированный зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Во время дифференцированного зачета экзаменуемый имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, кодексами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет или вопрос и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен;
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачете пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на зачете посторонних лиц не допускается.

По результатам э дифференцированного зачета в экзаменационную ведомость выставляются оценки «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя,

отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи зачета содержит информацию в форме таблицы о результатах сдачи дифференцированного зачета (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего экзамен.

Неявка на дифференцированный зачет отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на дифференцированный зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании дифференцированного зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи дифференцированного зачета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Академии на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты пересдачи экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Пересдача дифференцированного зачета с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента в Университете.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

*Регламент проведения дифференцированного зачета.*

До начала проведения дифференцированного зачета экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях дифференцированный зачет может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

*Порядок проведения устного дифференцированного зачета.*

Преподаватель, проводящий дифференцированный зачет, проверяет готовность аудитории к проведению дифференцированного зачета, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

По результатам сдачи экзамена преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Уровень умений и навыков обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка осуществляется на основе интегрированной шкалы оценивания.

Таблица 3.1 - Интегрированная шкала оценивания дифференцированного зачета

Оценка	Характеристика критерия	Результаты обучения (код контролируемой компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенций (умений, знаний), (практического опыта)
5	Демонстрирует полное понимание проблемы, вопроса. Все требования, предъявляемые к экзамену, выполнены. Использует доказательства, подтверждающие высказывания.		Продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции
4	Демонстрирует значительное понимание проблемы, вопроса. Все требования, предъявляемые к экзамену, выполнены. Использует доказательства, подтверждающие высказывания.	ОК 01, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3	В целом подтверждается освоение компетенции
3	Демонстрирует частичное понимание проблемы, вопроса. Большинство требований, предъявляемых к экзамену, выполнено. Частично использует доказательства, подтверждающие высказывания.		Выявлена недостаточная сформированность компетенции
2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы, вопроса. Многие требования, предъявляемые к экзамену, выполнены.		Не сформирована компетенция

Сформированность умений, знаний в рамках компетенций ОК 01, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3 при промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) оцениваются **следующим образом:**

### **Оценка «отлично» или высокий уровень освоения результатов обучения**

Если обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений, полученных в ходе освоения МДК модуля, то следует считать *умения, знания* сформированными на высоком уровне.

### **Оценка «хорошо» или повышенный уровень результатов обучения**

Если обучающийся демонстрирует способность самостоятельно применять *умения, знания* при решении стандартных, аналогичных заданий в рамках изученных тем, то следует считать *умения, знания* сформированными на повышенном уровне.

### **Оценка «удовлетворительно» или низкий уровень освоения результатов обучения**

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении *умений, знаний* к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, следует считать, что *умения, знания* сформированы, но их уровень недостаточно высок.

### **Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности результатов обучения**

Если обучающийся не способен самостоятельно продемонстрировать наличие *умений, знаний* при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу, то это свидетельствуют об отсутствии сформированности *умений, знаний*.