

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02. Техническая механика

по специальности среднего профессионального образования
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей**

Квалификация: специалист

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2023 г.

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**, входящей в состав укрупненной группы профессий **Техника и технология наземного транспорта, рабочей программы** общепрофессиональной дисциплины **Техническая механика**, учебного плана специальности. Является частью ОП образовательной организации.

Разработчик:

Рассмотрена и одобрена на заседании ДЦК
Протокол № 10 от 01.06.2023 г.

Содержание

1. Паспорт контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины	6
3. Текущий контроль и освоение элементов учебной дисциплины	8
4. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля	9
5. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации	27
6. Примеры устных вопросов для проверки усвоения материала	34
7. Список литературы	38

1. Паспорт контрольно-оценочных средств

КОС разработаны на основании:

1. Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся студентов»;
2. Учебного плана образовательной программы среднего профессионального образования ГБПОУ ИО ИТТриС по специальности среднего профессионального образования **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей** базовой подготовки специалистов среднего звена;
3. Рабочей программы общепрофессиональной дисциплины ОП.02. Техническая механика, которая является частью основной профессиональной программы специальности и разработана в соответствии с ФГОС СПО
4. Контрольно – оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика.

Кос включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета IV семестр.

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС для специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей** среднего профессионального образования, следующими умениями, знаниями, которые формируют общую и профессиональную компетенции:

Умения:

- ✓ У. 1. Производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб;
- ✓ У. 2. Выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.

Знания:

- ✓ З. 1. Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;
- ✓ З. 2. Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;
- ✓ З. 3. Основы проектирования деталей и сборочных единиц;
- ✓ З. 4. Основы конструирования.

Общие компетенции:

- ✓ ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ✓ ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ✓ ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

- ✓ ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ✓ ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ✓ ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ✓ ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ✓ ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ✓ ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ✓ ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Профессиональные компетенции:

- ✓ ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.
- ✓ ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.
- ✓ ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.
- ✓ ПК 2.3. Организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

Дифференцированный зачет в IV семестре.

2. Результаты освоения учебной дисциплины

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций, которые представлены в *Таблице 1*.

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
<p><i>У 1.</i> Производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб.</p> <p><i>ОК 4.</i> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p><i>ОК 5.</i> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Правильное выполнение практических заданий (задач), правильные ответы на тестовые и устные вопросы</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание, тестирование, устный опрос.</p> <p>Экспертная оценка</p> <p>Экспертная оценка</p>
<p><i>У 2.</i> Выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.</p> <p><i>ОК 4.</i> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p><i>ОК 5.</i> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p><i>ОК 9.</i> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Правильное выполнение практических заданий, тестирование, устный опрос, экспертное оценивание</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный вопрос, экспертная оценка</p> <p>Экспертная оценка</p> <p>Экспертная оценка</p> <p>Экспертная оценка</p>

Знать:		
<p>3 1. Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Правильные ответы на устные вопросы и тесты, правильное решение задач</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Устный опрос, тестирование, задача</p> <p>Экспертная оценка</p>
<p>3 2. Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Правильное выполнение практических заданий (задач), правильные ответы на тестовые и устные вопросы</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный вопрос</p> <p>Экспертная оценка</p>
<p>3 3. Основы проектирования деталей и сборочных единиц.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Правильное выполнение практических заданий (задач), правильные ответы на тестовые и устные вопросы</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный вопрос</p> <p>Экспертная оценка</p>
<p>3 4. Основы конструирования.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.</p>	<p>Правильное выполнение практических заданий (задач), правильные ответы на тестовые и устные вопросы</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p> <p>Экспертное оценивание</p>	<p>Практическое задание (задача), тест, устный вопрос</p> <p>Экспертная оценка</p> <p>Экспертная оценка</p>

3. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля

При реализации программы учебной дисциплины, преподаватель обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля индивидуальных образовательных достижений обучающихся – демонстрируемых обучающимися знаний, умений. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения теоретических занятий – устный опрос, практических (лабораторных) работ, тестирования, контрольных работ. Обучение учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена либо дифференцированного зачета.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Назначение:

- ✓ КОМ предназначен для оценки результатов освоения общепрофессиональной учебной дисциплины (ОП.02.) «Техническая механика»
- ✓ Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет
- ✓ Количество вариантов для обучающихся - 25
- ✓ Время выполнения – 90 мин

Рекомендации по проведению и оцениванию экзамена

Дифференцированный зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков.

Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.

По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса – по результатам работы обучающегося на лекционных и(или) практических занятиях.

В период подготовки к дифференцированному зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:

- * самостоятельная работа в течение процесса обучения;
- * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения дифференцированного зачета).

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.

Дифференцированный зачет в письменной форме проводится по билетам/тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста.

Результаты дифференцированного зачета объявляются обучающемуся после проверки ответов.

Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых на экзамене:

Оборудование учебного кабинета: рабочий стол для преподавателя; столы ученические, доска учебная; стенды постоянные; приборы для демонстрации опытов по разделам физики; таблицы; справочный материал.

Критерии оценки

Процент результативности (правильных ответов)

Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог

- ✓ правильный ответ и верное решение задачи - 5 отлично
- ✓ частично неправильный ответ и верное решение задачи - 4 хорошо
- ✓ правильный ответ и неполное решение задачи - 4 хорошо
- ✓ недостаточно правильный ответ и неполное решение задачи - 3 удовлетворительно

- ✓ неправильный ответ и неправильное решение задачи - 2 неудовлетворительно

ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Количество вариантов для обучающихся: 25

Время выполнения каждого задания и максимальное время на промежуточную аттестацию: 30 мин.

Условия выполнения заданий:

- ✓ Задание №1 и №2 выполняются в виде устного ответа с необходимым письменным оформлением
 - ✓ Задание №3 выполняется в виде письменного решения задачи.
- Можно воспользоваться: методическим указанием по решению задач.

Инструкция по проведению экзамена:

- ✓ Ознакомить обучающихся с временем выполнения задания.
- ✓ Ознакомить обучающихся с условиями выполнения заданий
- ✓ Ознакомить обучающихся с критериями оценки выполнения контрольной работы.

В критерии оценки уровня подготовки студента входят:

- ✓ уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой по дисциплине (дисциплинам);
- ✓ умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- ✓ обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

К началу экзамена должны быть подготовлены следующие документы:

- ✓ экзаменационные билеты;
- ✓ наглядные пособия, материалы справочного характера, нормативные документы, разрешенные к использованию на экзамене;
- ✓ протокол экзамена.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Предмет контроля: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4; У. 1., У. 2.

Инструкция для обучающихся по выполнению экзаменационной работы

При проведении устного экзамена по материаловедению обучающимся предоставляется право использовать при необходимости:

– справочные таблицы по предмету техническая механика;

Для подготовки ответа на вопросы билета обучающимся предоставляется не более 20 минут. Ответ оценивается исходя из максимума в 5 баллов за каждый вопрос и вывода затем среднего балла за экзамен, при необходимости округления в пользу обучающегося

Оценивание ответов учащихся на теоретические вопросы представляет собой поэлементный анализ ответа на основе требований к знаниям и умениям той программы, по которой они обучались, а также структурных элементов некоторых видов знаний и умений.

Решение расчетной задачи считается полностью правильным, если верно записаны выражения применение которых необходимо для решения задачи; проведены необходимые преобразования, приводящие к правильному ответу, и представлен ответ.

Удовлетворительным может считаться решение, в котором записаны только исходные

формулы, необходимые для решения, и таким образом экзаменуемый демонстрирует понимание представленной в задаче физической модели. При этом допускается наличие ошибок в математических преобразованиях или неверной записи одной из исходных формул.

Билет №1

1. Аксиомы и понятия статики;
2. Связи и реакции связей;
3. Решение задачи.

Билет №2

1. Определение равнодействующей геометрическим способом;
2. Определение равнодействующей аналитическим способом;
3. Решение задачи.

Билет № 3

1. Пара сил;
2. Плоская система произвольно расположенных сил;
3. Решение задачи.

Билет № 4

1. Балочные системы;
2. Пространственная сходящаяся система сил;
3. Решение задачи.

Билет № 5

1. Центр тяжести;
2. Основные понятия кинематики;
3. Решение задачи.

Билет № 6

1. Кинематика точки;
2. Простейшее движение твердого тела;
3. Решение задачи.

Билет № 7

1. Сложное движение твердого тела;
2. Основные понятия и аксиомы динамики;
3. Решение задачи.

Билет № 8

1. Трение. Виды трения;
2. Основы кинематики;
3. Решение задачи.

Билет № 9

1. Работа постоянной силы на прямолинейном пути. Мощность. Коэффициент полезного действия;
2. Общие теоремы динамики. Виды расчетов и сопротивление материалов;
3. Решение задачи.

Билет №10

1. Внешние и внутренние нагрузки;
2. Деформация растяжения, сжатия;
3. Решение задачи.

Билет №11

1. Характеристики прочности и пластичности;
2. Предельные и допустимые напряжения. Условия прочности;
3. Решение задачи.

Билет №12

1. Основные понятия изгиба, изгибающий момент, силовая плоскость, внутренние силовые факторы;
2. Поперечные силы и изгибающиеся моменты;
3. Решение задачи.

Билет №13

1. Деформация сдвига;
2. Геометрические характеристики плоских сечений;
3. Решение задачи.

Билет №14

1. Деформация при кручении;
2. Напряжения при кручении;
3. Решение задачи.

Билет №15

1. Построение эпюр поперечных сил и изгибающихся моментов;
2. Условия прочности при изгибе;
3. Решение задачи.

Билет №16

1. Разъёмные соединения;
2. Расчет резьбовых соединений;
3. Решение задачи.

Билет №17

1. Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения;
2. Неразъёмные соединения;
3. Решение задачи..

Билет №18

1. Сварные соединения;
2. Передачи. Основные понятия.
3. Решение задачи.

Билет №19

1. Зубчатые передачи.
2. Прямозубые передачи;
3. Решение задачи.

Билет №20

1. Коническая передача;
2. Сила взаимодействия в конической передаче;
3. Решение задачи.

Билет №21

1. Передача винт-гайка;
2. Червячная передача;
3. Решение задачи.

Билет №22

1. Фрикционная передача;
2. Основные понятия: Машина, деталь, рабочий орган, механизм.
3. Решение задачи.

Билет №23

1. Виды расчетов в сопротивлении материалов;
2. Ременная передача;
3. Решение задачи.

Билет №24

1. Цепная передача;
2. Валы и оси;
3. Решение задачи.

Билет №25

1. Простейшее движения твердого тела;
2. Подшипники;
3. Решение задачи.

5.Примеры устных вопросов для проверки усвоения материала

1. Дайте определение абсолютно твердого тела и материальной точки.
2. Что такое сила? Охарактеризуйте эту физическую величину и единицу ее измерения в системе СИ.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные аксиомы статики.
4. Что такое "эквивалентная", "равнодействующая" и "уравновешивающая" система сил?
5. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил и ее доказательство.
6. В чем разница между активными силами (нагрузками) и реактивными силами (реакциями)? Перечислите и охарактеризуйте наиболее распространенные виды связей между несвободными телами.
7. В чем разница между распределенной и сосредоточенной нагрузкой? Что такое "интенсивность" плоской системы распределенных сил и в каких единицах она измеряется?
8. Сформулируйте принцип отвердевания и поясните его сущность.
9. Что такое "плоская система сходящихся сил"? Определение равнодействующей плоской системы сил геометрическим и графическим методом.
10. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
11. Сформулируйте и докажите теорему о равнодействующей двух неравных антипараллельных сил.
12. Что такое момент силы относительно точки и в каких единицах (в системе СИ) он измеряется? Что такое момент пары сил и какие пары сил считаются эквивалентными?
13. Сформулируйте основные свойства пары сил в виде теорем.
14. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар.
15. Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.

16. Сформулируйте и докажите теорему о приведении системы произвольно расположенных сил к данному центру. Что такое главным момент плоской системы произвольно расположенных сил?
17. Перечислите свойства главного вектора и главного момента системы произвольно расположенных сил.
18. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей системы сил (теорема Вариньона).
19. Сформулируйте три основных закона трения скольжения (законы Кулона).
20. Что такое коэффициент трения скольжения? От чего зависит его величина?
21. Сформулируйте условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
22. Дайте определение центра тяжести тела и опишите основные методы его нахождения.
23. Дайте определение абсолютному и относительному движению. Что такое траектория точки?
24. Перечислите и охарактеризуйте способы задания движения точки.
25. Что такое скорость точки? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое средняя и истинная скорость точки?
26. Что такое ускорение точки? Какими единицами (в системе СИ) оно измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое среднее и истинное ускорение точки?
27. Дайте определение нормального и касательного ускорения. Сформулируйте теорему о нормальном и касательном ускорении.
28. Перечислите и охарактеризуйте виды движения точки в зависимости от величины ее касательного и нормального ускорения.
29. Дайте определение и поясните сущность поступательного, вращательного, плоскопараллельного и сложного движения твердого тела.
30. Перечислите основные законы динамики и поясните их смысл.
31. Сформулируйте принцип независимости действия сил и поясните его смысл. Назовите две основные задачи динамики.
32. Сформулируйте и поясните сущность метода кинестатики для решения задач динамики (принцип Д'Аламбера).
33. Что такое работа силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
34. Сформулируйте теорему о работе силы тяжести и поясните ее сущность.
35. Что такое мощность силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
36. Что такое энергия? Дайте определение и поясните сущность коэффициента полезного действия.
37. Сформулируйте теорему об изменении количества движения и поясните ее смысл.
38. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии и поясните ее смысл.
39. Сформулируйте закон сохранения механической энергии и поясните его смысл.
40. Перечислите основные задачи науки о сопротивлении материалов. Что такое прочность, жесткость, устойчивость?
41. Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.
42. Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.

43. В чем заключается метод сечений, используемый при решении задач теоретической механики и сопротивления материалов?
44. Какие силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и какие виды деформаций они вызывают? Что такое эпюра?
45. Что такое напряжение и в каких единицах оно измеряется? В чем принципиальное отличие напряжения от давления?
46. Сформулируйте гипотезу о независимости действия сил (принцип независимости действия сил) и поясните ее сущность.
47. Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии и поясните его смысл. Что такое модуль продольной упругости?
48. Опишите зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении и сжатии. Что такое коэффициент Пуассона?
49. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при растяжении и сжатии, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое коэффициент запаса прочности?
50. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при сдвиге, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое срез (скалывание)?
51. Сформулируйте закон Гука при сдвиге и поясните его сущность. Что такое модуль упругости сдвига (модуль упругости второго рода)?
52. Что такое статический момент площади плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
53. Что такое полярный момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
54. Что такое осевой момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется? Что такое центральный момент инерции?
55. Какие деформации и напряжения в сечениях бруса возникают при кручении? Что такое полный угол закручивания и относительный угол закручивания сечения?
56. Сформулируйте условие прочности бруса при кручении. Приведите расчетную формулу на прочность при кручении и поясните ее сущность.
57. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях витков цилиндрической винтовой пружины при сжатии и растягивании? В какой точке сечения витка пружины напряжения достигают максимальной величины?
58. Что такое чистый изгиб, прямой изгиб, косой изгиб? Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе?
59. Сформулируйте условие прочности балки (бруса) при изгибе. Приведите расчетную формулу и поясните ее сущность.
60. Что такое продольный изгиб? Приведите формулу Эйлера для определения величины критической силы при продольном изгибе и поясните ее сущность.
61. Что такое критерий работоспособности детали? Назовите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
62. Перечислите наиболее распространенные в машиностроении типы разъемных и неразъемных соединений деталей.
63. Достоинства и недостатки клепаных соединений. Перечислите основные типы заклепок по форме головок. Как производится расчет на прочность клепаных соединений?

64. Достоинства и недостатки сварочных соединений. Виды сварки. Как производится расчет на прочность сварочных соединений?
65. Классификация и основные типы резьб. Как производится расчет на прочность резьбовых соединений?
66. Что такое механическая передача? Классификация механических передач по принципу действия.
67. Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Что такое механический КПД передачи, окружная скорость, окружная сила, вращающий момент, передаточное число?
68. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
69. Основные элементы и характеристики зубчатого колеса (шестерни). Что такое делительная окружность и модуль зубьев?
70. Перечислите способы изготовления зубьев зубчатых колес. Что такое модуль зубьев?
71. Характер и причины отказов зубчатых передач. Перечислите способы повышения работоспособности зубчатых передач.
72. Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки ременных передач и область их применения.
73. Классификация цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач и область их применения.
74. В чем отличие вала от оси? Классификация валов и осей по назначению и по геометрической форме.
75. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.
76. Классификация муфт. Перечислите наиболее часто применяемые в машиностроении виды муфт, их достоинства и недостатки.