

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического  
совета филиала

  
Н.Е. Федотова  
« 03 » 04 2025 г.

**ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Рабочая программа учебной дисциплины

|                |                                                                                                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Специальность  | 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание<br>электрического и электромеханического<br>оборудования (по отраслям) |
| Квалификация   | Техник                                                                                                      |
| Форма обучения | Очная                                                                                                       |
| Год набора     | 2025                                                                                                        |

Составитель программы: Сманцер А.В., преподаватель

2025 г.

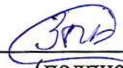
**Программа составлена** в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) с учетом примерной образовательной программы

**Программу составил:**

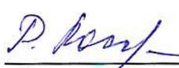
Сманцер Алексей Владимирович, преподаватель

«17» 02 2025 г.   
(подпись)

**Программа согласована** с цикловой комиссией  
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова  
(подпись)

**Программа согласована** с цикловой комиссией  
Обслуживания и ремонта промышленного оборудования и автотранспорта

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Р.В. Россова  
(подпись)

**Согласовано:**

Зам. директора по учебной работе

«26» 03 2025 г.  О.В. Черепанова  
(подпись)

**Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению** на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «24» 03 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                             | стр. |
|-------------------------------------------------------------|------|
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4    |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 6    |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   | 13   |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 14   |

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«ОП. 04 Техническая механика»**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональный цикл.

Учебная дисциплина Техническая механика является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-ОК 02, ОК 04-ОК 05, ОК 07, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.1.

### **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие общие и профессиональные компетенции:

#### **Перечень общих компетенций**

| <b>Код</b> | <b>Наименование общих компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01      | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.                                                                                                                                                                                  |
| ОК 02      | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.                                                                                                                        |
| ОК 03      | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.                                                |
| ОК 06      | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| ОК 09      | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.                                                                                                                                                                                                |

#### **Перечень профессиональных компетенций**

| <b>Код</b> | <b>Наименование профессиональных компетенций</b>                                                              |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1     | Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК 1.2     | Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.                         |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                               |           | Объем в часах |
|--------------------------------------------------|-----------|---------------|
| <b>Учебная нагрузка обучающихся:</b>             |           | <b>76</b>     |
| <b>из них вариативная часть:</b>                 |           | <b>-</b>      |
| в том числе:                                     |           |               |
| лекции, уроки, семинары                          |           | <b>40</b>     |
| практические занятия                             |           | <b>20</b>     |
| самостоятельная работа обучающихся               |           | <b>6</b>      |
| <b>Промежуточная аттестации в форме экзамена</b> | 3 семестр |               |
| в том числе:                                     |           |               |
| консультации                                     | 3 семестр | <b>2</b>      |
| самостоятельная работа                           | 3 семестр | <b>6</b>      |
| экзамен                                          | 3 семестр | <b>2</b>      |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.04 Техническая механика»

| Наименование разделов и тем                      | Содержание и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                             | Объем в часах | Осваиваемые Элементы компетенции                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| 1                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3             | 4                                                        |
| <b>Раздел 1. Теоретическая механика. Статика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                          |
| <b>Тема 1.1. Введение. Основные понятия</b>      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                |               | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                  | 1. Введение. О задачах учебной дисциплины в подготовке специалиста. О материи, движении, механическом движении и равновесии. О свободных и несвободных телах, о связях и реакциях связей. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики.                    | 2             |                                                          |
|                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>1. Чтение дополнительной литературы по теме.                                                                                                                                                                           | 2             |                                                          |
| <b>Тема 1.2. Плоская сходящаяся система сил</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                |               | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                  | 2. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил и разложения силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил графическим способом. Проекция силы на две взаимно- перпендикулярные оси. Определение равнодействующей аналитическим способом. | 2             |                                                          |
|                                                  | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                          |
|                                                  | 1. Практическая работа № 1. Плоская сходящаяся система сил.                                                                                                                                                                                                         | 2             |                                                          |
|                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>1. Конспектирование текста по теме.                                                                                                                                                                                    | 2             |                                                          |
| <b>Тема 1.3. Пара сил и момент силы относи-</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                |               | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                  | 3. Пара сил и ее свойства. Момент пары. Эквивалентные пары сил. Сложение пар сил. Условие равновесия пар сил. Момент силы относительно точки.                                                                                                                       | 2             |                                                          |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|
| тельно точки.                                                         | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                          |
|                                                                       | 2. Практическая работа № 2. Определение реакций опор при различных схемах нагружения.                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                                          |
| <b>Тема 1.4.<br/>Плоская система произвольно расположенных сил</b>    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                       | 4. Приведение силы к данной точке. Приведение системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равновесие системы сил. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций в опорах и моментов защемления.                                                                   | 2 |                                                          |
|                                                                       | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                          |
|                                                                       | 1. Практическая работа № 3. Опоры балочных систем. Определение реакций в опорах.                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |                                                          |
| <b>Тема 1.5.<br/>Пространственная система сил.<br/>Центр тяжести.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                       | 5. Пространственная система сил. Вектор в пространстве. Момент силы относительно оси. Главный вектор и главный момент системы сил в пространстве. Условия равновесия пространственной системы сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести составных плоских фигур. Формулы для определения положения центра тяжести плоских фигур | 2 |                                                          |
|                                                                       | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                          |
|                                                                       | 1. Практическая работа № 4. Определение положения центра тяжести плоской фигуры                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |                                                          |
| <b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                          |
| <b>Тема 2.1.<br/>Основные положения.</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                       | 6. Основные понятия «Сопротивления материалов», гипотезы и допущения. Деформации упругие и пластические. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Механические напряжения.                                                                                                                      | 2 |                                                          |
| <b>Тема 2.2.</b>                                                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.;                                          |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------|
| <b>Растяжение и сжатие.</b>                            | 7. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Нормальные напряжения. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Определение осевых перемещений. Механические испытания материалов. Механические характеристики.           | 2 | ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.                  |
|                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                           |
|                                                        | 1. Практическая работа № 5 «Механические испытания материалов».                                                                                                                                                                                                                       | 2 |                                                           |
| <b>Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.  |
|                                                        | 8. Основные предпосылки и расчетные формулы. Расчеты на срез (сдвиг). Условие прочности. Расчеты на смятие. Условие прочности. Практические расчеты на срез и смятие. Расчеты деталей, работающих на срез и смятие.                                                                   | 2 |                                                           |
| <b>Тема 2.4. Кручение. Изгиб</b>                       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.  |
|                                                        | 9. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Рациональное расположение колес на валу. Кручение бруса круглого и кольцевого поперечного сечения. Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. | 2 |                                                           |
|                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                           |
|                                                        | 3. Практическая работа № 6. « Внутренние силовые факторы. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов»                                                                                                                                                                                 | 2 |                                                           |
|                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>1. Конспектирование текста по теме.                                                                                                                                                                                                      | 2 |                                                           |
| <b>Тема 2.5. Гипотезы прочности и их применение.</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.. |
|                                                        | 10. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды упругих состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчеты на прочность.                                                                                      | 2 |                                                           |
|                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                           |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|
|                                                                                              | 1. Практическая работа № 7. Расчет вала при совместном действии изгиба и кручения.                                                                                                                                                                                                           | 2 |                                                          |
| <b>Раздел 3. Элементы кинематики и динамики</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                          |
| <b>Тема 3.1.<br/>Кинематика.<br/>Основные понятия.<br/>Кинематика точки и твердого тела.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                                              | 11. Уравнение движения точки. Скорость и ускорение точки. Виды движения в зависимости от ускорения. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.                                         | 2 |                                                          |
| <b>Тема 3.2.<br/>Динамика.<br/>Основные положения.<br/>Работа и мощность.</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                                              | 12. Трение. Виды трения. Законы трения скольжения. Работа и мощность. Работа и мощность постоянной силы на прямолинейном пути. Работа и мощность при вращательном движении. Работа силы тяжести. Коэффициент полезного действия.                                                             | 2 |                                                          |
| <b>Раздел 4. Детали машин.</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                          |
| <b>Тема 4.1.<br/>Основные положения.</b>                                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                                              | 13. Цели и задачи раздела «Детали машин». Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Критерии и работоспособности. Основные понятия о надежности. Общие сведения о передачах. Классификация механических передач. Кинематические схемы. Основные характеристики передач. Передачи трением. | 2 |                                                          |
|                                                                                              | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                          |
|                                                                                              | 1. Практическая работа № 8 «Кинематический и силовой расчет многоступенчатой передачи».                                                                                                                                                                                                      | 2 |                                                          |
| <b>Тема 4.2.</b>                                                                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |   | ОК 01.; ОК 02.;                                          |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|
| <b>Передачи зацеплением. Зубчатые передачи.</b>                      | 14. Сравнительная оценка передач зацеплением и передач трением. Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация и области применения. Основы зубчатого зацепления. Геометрия зацепления двух эвольвентных колес. Усилия в зацеплении колес. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Особенности косозубых и шевронных колес. | 2 | ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.                 |
| <b>Тема 4.3. Червячные передачи</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                      | 15. Устройство, геометрические и силовые соотношения червячных передач. Особенности рабочего процесса. КПД передачи. Причины выхода из строя. Основы расчета на прочность.                                                                                                                                                                                             | 2 |                                                          |
|                                                                      | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                          |
|                                                                      | 1. Практическая работа № 9. «Изучение конструкции червячной передачи. Геометрический и силовой расчет».                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |                                                          |
| <b>Тема 4.4. Передачи гибкой связью. Ременная и цепная передачи.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                      | 16. Общие сведения, принцип работы, устройство и области применения ременных передач. Сравнительная оценка передач плоским, клиновым и зубчатым ремнем. Приводные цепи и звездочки.                                                                                                                                                                                    | 2 |                                                          |
| <b>Тема 4.5. Валы и оси. Муфты. Соединения деталей.</b>              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                                                      | 17. Валы и оси: применение, элементы конструкции, материалы. Муфты. Назначение, классификация и принцип действия муфт основных типов. Соединения деталей.                                                                                                                                                                                                              | 2 |                                                          |
| <b>Тема 4.6.</b>                                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | ОК 01.; ОК 02.;                                          |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                          |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|
| <b>Подшипники.</b>                            | 18. Общие сведения. Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, области применения. Подшипники качения. Классификация, стандартизация, маркировка. Конструкция, материалы. Порядок подбора по динамической грузоподъемности. Конструкции подшипниковых узлов | 4         | ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.                 |
|                                               | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                          |
|                                               | 1. Практическая работа № 10. «Конструкция подшипников и подшипниковых узлов. Определение долговечности подшипников».                                                                                                                                            | 2         |                                                          |
| <b>Тема 4.7. Общие сведения о редукторах.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                            |           | ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 06.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2. |
|                                               | 19. Типы, назначение и устройство редукторов. Типы, назначение и устройства смазочных устройств. Контрольно-измерительные устройства, используемые при ремонта редукторов.                                                                                      | 2         |                                                          |
| <b>Консультации</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>  |                                                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b>  |                                                          |
| <b>Экзамен</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>  |                                                          |
| <b>Всего:</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>76</b> |                                                          |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет Техническая механика - Комплект учебной мебели (парта ученическая 15 шт.), рабочее место преподавателя, доска. 30 посадочных мест. Наглядные пособия (комплект плакатов по темам: "Кинематические схемы", "Виды деформаций", "Упругие деформации", "Пластические деформации", "Передачи", "Определение внутренних усилий в сечениях конструкций", "Эпюры продольных сил", "Закон Гука", "Крутящий момент"; схемы), модели изделий: коленвал, кривошипно-ползунный механизм, механизм с качающимся цилиндром, прямолинейно-направляющий механизм (прямоугольник Чебышева), механизм строгального станка, модель дифференциала автомобиля, модель-разрез двухтактного ДВС, модель двухцилиндрового ДВС, муфта шарнирная (шарнир Гука), установка мгновенный центр скоростей, червячный цилиндрический редуктор, модели передач: цепная передача, ременная передача, передача червячная с глобоидным червяком, передача "механизм Джемса", планетарный механизм с двумя внешними зацеплениями, передача - дифференциальный механизм, образцы деталей. Технические средства обучения: компьютер (системный блок Intel C2D E6750/2Гб/120, монитор 17" Belipex 101555), переносной мультимедиа проектор (TOSHIBA TLP X3000), экран, акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

2. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол компьютерный 4 шт., стол ученический 8 шт., стулья 20 шт.). 20 посадочных мест. 4 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.) с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3. Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.), стол преподавателя, книжный шкаф. 36 посадочных мест. Персональные компьютеры 13 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 1 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19", 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19", 2005 г. – 1 шт.) с выходом в сеть Интернет, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

##### Основная литература

1. Асадулина Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 265 с. URL: <https://urait.ru/bcode/539053>
2. Гребенкин В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. – Москва : Юрайт, 2025. – 449 с. URL: <https://urait.ru/bcode/565850>
3. Олофинская В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В. П. Олофинская. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. – 232 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2180051>
4. Олофинская В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В. П. Олофинская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2025. – 132 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173638>
5. Сафонова Г. Г. Техническая механика : учебник / Г. Г. Сафонова, Т. Ю. Артюховская, Д. А. Ермаков. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 320 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083155>

##### Дополнительная литература

1. Кривошапко С. Н. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко, В. А. Копнов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 353 с. URL: <https://urait.ru/bcode/513208>
2. Мовнин М. С. Основы технической механики : учебник / М. С. Мовнин [и др.] ; под редакцией П. И. Бегуна. □ 6-е изд. – Санкт-Петербург : Политехника, 2020. – 286 с. : ил. URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/94833>
3. Тимошенко А. С. Техническая механика : практикум. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 174 с.
4. Хруничева Т. В. Детали машин: типовые расчеты на прочность : учебное пособие / Т. В. Хруничева. – Москва : Форум : Инфра-М, 2022. – 224 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832153>
5. Вестник Пермского государственного технического университета. Механика : научный журнал. – Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет URL: [https://elibrary.ru/title\\_items.asp?id=29023](https://elibrary.ru/title_items.asp?id=29023)

##### Электронные ресурсы

###### Российские электронные ресурсы и базы данных

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROОбразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

###### Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривают следующие контрольно-оценочные средства:

| Коды компетенций,<br>(ОК, ПК)                                              | Контрольно-оценочные средства                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 03.;<br>ОК 06.;<br>ОК 09.;<br>ПК 1.1.;<br>ПК 1.2. | - <i>практические работы;</i><br>- <i>тестовые задания для текущего контроля;</i><br>- <i>тестовые задания для промежуточной аттестации;</i><br>- <i>экзаменационные задания для промежуточной аттестации.</i> |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Заместитель директора  
по учебной работе  
 /О.В. Черепанова/  
« 26 » 03 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

|                |                                                                                                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Специальность  | 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание<br>электрического и электромеханического<br>оборудования (по отраслям) |
| Квалификация   | Техник                                                                                                      |
| Форма обучения | Очная                                                                                                       |
| Год набора     | 2025                                                                                                        |

Составитель: Сманцер А.В., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составитель:

Сманцер Алексей Владимирович, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии  
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г.

Председатель ЦК  / Ю.А. Зыкова /

## Содержание

|                                                                            | стр. |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Паспорт фонда оценочных средств                                          | 4    |
| 2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля                          | 7    |
| 3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации                   | 7    |
| 4 Информационное обеспечение обучения                                      | 8    |
| Приложение А Контрольно-измерительные материалы текущего контроля          | 9    |
| Приложение В Перечень тем для подготовки к экзамену                        | 10   |
| Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену                     | 11   |
| Приложение Д Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации   | 14   |
| Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации | 21   |

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

*ИНДЕКС Наименование дисциплины*  
по специальности .... (код и наименование специальности)

В результате освоения учебной дисциплины ОП.НН Наименование дисциплины обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО ..... (код и наименование специальности)

умениями:

У1 определять напряжения в конструкционных элементах;

У2 определять передаточное отношение;

У3 производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость;

читать кинематические схемы.

знаниями:

З1 виды движений и преобразующие движения механизмы;

З2 виды износа и деформаций деталей и узлов;

З3 виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;

З4 кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;

З5 методику расчета конструкций на прочность и жесткость при различных видах деформации;

З6 назначение и классификацию подшипников;

З7 характер соединения основных сборочных единиц и деталей;

З8 основные типы смазочных устройств;

З9 типы, назначение, устройство редукторов; В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

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

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1 Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2 Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

В 2 семестре – экзамен

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                             | Наименование раздела (темы)         | Наименование контрольно-оценочного средства                                      |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ПК, ОК (код)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Освоенные умения, усвоенные знания (коды)                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                     | Для текущего контроля                                                            | Для промежуточной аттестации |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                   | 5                                                                                | 6                            |
| <p>ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> | <p>рассчитывать параметры элементов электрических и механических схем (У2); общие понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности (31); типовые детали машин и механизмов и способы их соединения (32);</p> | <p>Умеет рассчитывать параметры элементов электрических и механических схем; Знает общие понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности, типовые детали машин и механизмов и способы их соединения</p> | <p>Темы 1.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2</p> | <p>Устный опрос, собеседование, решение практических задач</p>                   | <p>Экзамен</p>               |
| <p>ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>ОК02. Использовать современные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>проводить расчеты при проверке на прочность механических систем (У1); определять напряжения в</p>                                                                                                                                  | <p>Умеет проводить расчёты при проверке на прочность механических систем, знает общие</p>                                                                                                                                         | <p>Темы 2.2, 4.3, 4.4</p>           | <p>Устный опрос, собеседование, выполнение заданий на лабораторных занятиях,</p> | <p>Экзамен</p>               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                           |                         |                                                                                                      |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | конструкционных элементах (У3) общие понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности (31);                 | понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности |                         | решение практических задач                                                                           |         |
| <p>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую</p> | <p>типичные детали машин и механизмов и способы их соединения (32);</p> <p>определять напряжения в конструктивных элементах (У3)</p> | Знает типичные детали машин и механизмов и способы их соединения          | Темы 1.1, 2.6, 4.5, 4.7 | Устный опрос, собеседование, выполнение заданий на лабораторных занятиях, решение практических задач | Экзамен |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                                                       |                         |                                                                                                      |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.                   |                                                                                       |                                                                                       |                         |                                                                                                      |         |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;<br>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | общие понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности (31); | Знает общие понятия технической механики в приложении к профессиональной деятельности | Тема 1.3, 1.5, 2.4, 4.6 | Устный опрос, собеседование, выполнение заданий на лабораторных занятиях, решение практических задач | Экзамен |

## 2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:  
Практические работы по дисциплине (Методические рекомендации по выполнению практических работ)

Контрольно – измерительные материалы текущей аттестации (Приложение А);

## 3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС промежуточной аттестации 4 семестра в форме экзамена включают:

Перечень тем для подготовки к экзамену (Приложение В);

Типовые задания для подготовки к экзамену (Приложение С);

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение D).

#### **4 Информационное обеспечение обучения**

##### **Основная литература**

1. Асадулина Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 265 с. URL: <https://urait.ru/bcode/539053>
2. Гребенкин В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. – Москва : Юрайт, 2025. – 449 с. URL: <https://urait.ru/bcode/565850>
3. Олофинская В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В. П. Олофинская. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. – 232 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2180051>
4. Олофинская В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В. П. Олофинская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2025. – 132 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173638>
5. Сафонова Г. Г. Техническая механика : учебник / Г. Г. Сафонова, Т. Ю. Артюховская, Д. А. Ермаков. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 320 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083155>

##### **Дополнительная литература**

1. Кривошапко С. Н. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко, В. А. Копнов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 353 с. URL: <https://urait.ru/bcode/513208>
2. Мовнин М. С. Основы технической механики : учебник / М. С. Мовнин [и др.] ; под редакцией П. И. Бегуна. □ 6-е изд. – Санкт-Петербург : Политехника, 2020. – 286 с. : ил. URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/94833>
3. Тимошенко А. С. Техническая механика : практикум. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 174 с.
4. Хруничева Т. В. Детали машин: типовые расчеты на прочность : учебное пособие / Т. В. Хруничева. – Москва : Форум : Инфра-М, 2022. – 224 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1832153>
5. Вестник Пермского государственного технического университета. Механика : научный журнал. – Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет URL: [https://elibrary.ru/title\\_items.asp?id=29023](https://elibrary.ru/title_items.asp?id=29023)

##### **Электронные ресурсы**

###### **Российские электронные ресурсы и базы данных**

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROобразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

###### **Зарубежные электронные научные журналы и базы данных**

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

## Приложение А

Контрольно-измерительный материал текущего контроля по дисциплине ОП.04

Техническая механика

Инструкция по выполнению:

1. При выполнении тестового задания не разрешается пользоваться конспектами лекций, не разрешается пользоваться средствами связи.
2. Место выполнения задания: учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 20-25 мин.
4. Используемое оборудование: тесты
5. Критерии оценки:

По результатам тестирования проводится оценка знаний обучающихся в соответствии таблицей

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99;

«удовлетворительно» - 60,00 - 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99

«отлично» - 90,00 - 100,00

### Тестовое задание 1. Виды ответственности

| Номер задания | Время выполнения (максимальное) | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.            | 4                               | <p>Определить равнодействующую системы сил геометрическим и аналитическим способами если известно, что <math>F_1=8</math>, <math>F_2=6</math>, <math>F_3=10</math>, <math>F_4=12</math>, <math>F_5=14</math>, <math>\alpha_1=0</math>, <math>\alpha_2=30</math>, <math>\alpha_3=45</math>, <math>\alpha_4=110</math>, <math>\alpha_5=310</math></p> <p>Результаты расчетов не должны отличаться более чем на 5%.</p> <p>Масштаб построения геометрическим способом 2мм=1кН.</p> |
| 2.            | 2                               | <p>Определить равнодействующую системы сил геометрическим и аналитическим способами если известно, что <math>F_1=10</math>, <math>F_2=15</math>, <math>F_3=5</math>, <math>F_4=6</math>, <math>F_5=8</math>, <math>\alpha_1=10</math>, <math>\alpha_2=25</math>, <math>\alpha_3=30</math>, <math>\alpha_4=94</math>, <math>\alpha_5=280</math></p> <p>Результаты расчетов не должны отличаться более чем на 5%.</p> <p>Масштаб построения геометрическим способом 2мм=1кН.</p>  |
| 3.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ... .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Напряжение характеризует ... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечных сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ... сила.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.            | 2                               | <p>Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ... .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Приложение В

### Перечень тем для подготовки к экзамену по дисциплине Техническая механика

#### Раздел 1. Теоретическая механика. Статика

Тема 1.1. Введение. Основные понятия

Тема 1.2. Плоская сходящаяся система сил

Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки.

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил

Тема 1.5. Пространственная система сил. Центр тяжести.

#### Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1. Основные положения.

Тема 2.2. Растяжение и сжатие.

Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие

Тема 2.4. Кручение. Изгиб

Тема 2.5. Гипотезы прочности и их применение.

#### Раздел 3. Элементы кинематики и динамики

Тема 3.1. Кинематика. Основные понятия. Кинематика точки и твердого тела.

Тема 3.2. Динамика. Основные положения. Работа и мощность.

#### Раздел 4. Детали машин.

Тема 4.1. Основные положения.

Тема 4.2. Передачи зацеплением. Зубчатые передачи.

Тема 4.3. Червячные передачи

Тема 4.4. Передачи гибкой связью. Ременная и цепная передачи.

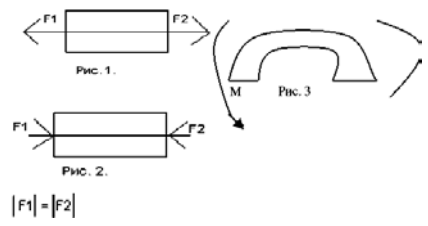
Тема 4.5. Валы и оси. Муфты. Соединения деталей.

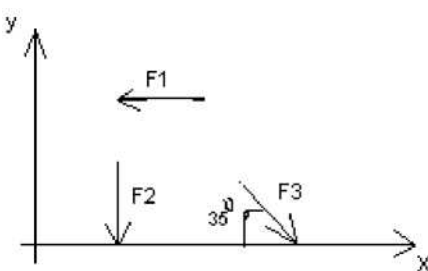
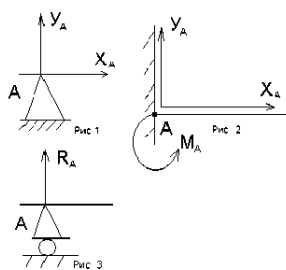
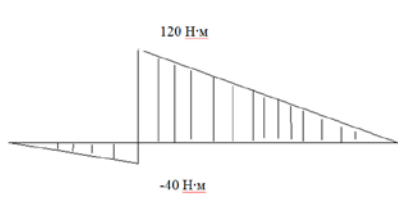
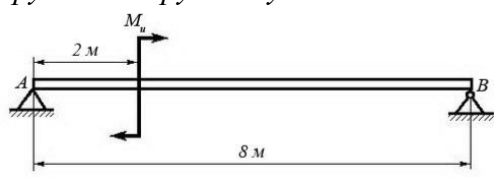
Тема 4.6. Подшипники.

Тема 4.7. Общие сведения о редукторах.

## Типовые задания для подготовки к экзамену

| Номер задания | Правильный ответ/ Эталон ответа                                                                                     | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | $\sum F = 27.32$<br>$\sum F_{\text{гр}} = 26,5$<br>$\cos \sum F = 23^\circ$<br>$\cos \sum F_{\text{гр}} = 24^\circ$ | <p>Определить равнодействующую системы сил геометрическим и аналитическим способами если известно, что <math>F_1=8</math>, <math>F_2=6</math>, <math>F_3=10</math>, <math>F_4=12</math>, <math>F_5=14</math>, <math>\alpha_1=0</math>, <math>\alpha_2=30</math>, <math>\alpha_3=45</math>, <math>\alpha_4=110</math>, <math>\alpha_5=310</math></p> <p>Результаты расчетов не должны отличаться более чем на 5%.</p> <p>Масштаб построения геометрическим способом 2мм=1кН.</p> |
| 2             | $\sum F = 29.99$<br>$\sum F_{\text{гр}} = 29$<br>$\cos \sum F = 17^\circ$<br>$\cos \sum F_{\text{гр}} = 19^\circ$   | <p>Определить равнодействующую системы сил геометрическим и аналитическим способами если известно, что <math>F_1=10</math>, <math>F_2=15</math>, <math>F_3=5</math>, <math>F_4=6</math>, <math>F_5=8</math>, <math>\alpha_1=10</math>, <math>\alpha_2=25</math>, <math>\alpha_3=30</math>, <math>\alpha_4=94</math>, <math>\alpha_5=280</math></p> <p>Результаты расчетов не должны отличаться более чем на 5%.</p> <p>Масштаб построения геометрическим способом 2мм=1кН.</p>  |
| 3             | расстояние                                                                                                          | Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4             | нулю                                                                                                                | Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ... .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5             | интенсивность                                                                                                       | Допишите предложение: Напряжение характеризует ... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6             | продольная                                                                                                          | Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечны сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ...сила.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7             | окружностью                                                                                                         | Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ... .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Моменты силы                                                                                                              | Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.                                                                                                                            |
| 9  | Угловую скорость                                                                                                          | Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....                                                                                                                      |
| 10 | Допускаемых напряжений                                                                                                    | Допишите предложение: Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать .....                                                                                                              |
| 11 | Крутящий момент                                                                                                           | Допишите предложение: Кручение - это вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор .....                                                                                      |
| 12 | Модуля силы                                                                                                               | Допишите предложение: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.                                            |
| 13 | Величине параллельных сил                                                                                                 | Допишите предложение: Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.                                                                                                         |
| 14 | Стержнем. При расчете используют термин продольная ось                                                                    | Допишите предложение: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть бруском или .....                                                                                                     |
| 15 | Вектору ускорения                                                                                                         | Допишите предложение: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....                                                                               |
| 16 | <p>1.Рис. 1      А. Изгиб</p> <p>2.Рис. 2      Б. Сжатие</p> <p>3.Рис. 3      В.</p> <p>Растяжение</p> <p>Г. Кручение</p> | <p>Установить соответствие между рисунками определениями</p>  <p>Рис. 1.</p> <p>Рис. 2.</p> <p>Рис. 3.</p> <p><math> F_1  =  F_2 </math></p> |

|    |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | <p>Силы Проекция сил</p> <p>1. F1            А. 0</p> <p>2. F2            Б. -F</p> <p>3. F3            В. -Fsin 35°</p> <p>Г. -Fcos 35°</p>                                           | <p>Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</p>                                                                                                                                                                                                 |
| 18 | <p>Рис.Определение</p> <p>1. Рис.1        А. Жесткая заделка</p> <p>2. Рис.2        Б. Неподвижная опора</p> <p>3. Рис.3        В. Подвижная опора</p> <p>Г. Вид опоры неопределен</p> | <p>Установите соответствие между рисунком и определением:</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19 | <p>3. <math>N = \sum F_{KZ}</math></p>                                                                                                                                                 | <p>По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?</p> <p>1. <math>Q_X = \sum F_{KX}</math></p> <p>2. <math>Q_Y = \sum F_{KY}</math></p> <p>3. <math>N = \sum F_{KZ}</math></p> <p>4. <math>M_K = \sum M_Z(F_K)</math></p>                                                                                                          |
| 20 |                                                                                                     | <p>Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых угловая (ребро), вторая – шарнирная. Брус нагружен изгибающим моментом <math>M_u = 160 \text{ Н·м}</math>. Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса. Вес бруса не учитывать.</p>  |

## Приложение Д

### **Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации экзамена**

#### **Инструкция по выполнению:**

- 1 Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – вся группа.
- 2 К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие практические работы.
- 3 Экзамен проходит в письменной форме. По окончании экзамена возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за экзамен определяется по итогам собеседования.
- 4 Время проведения экзамена – 4 академических часов.
- 5 На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.
- 6 Критерии оценки:

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий экзамена, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99

«отлично» - 90,00 - 100,00

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет среднего профессионального образования/  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОДОБРЕНО:<br/>На заседании ЦК механических дисциплин<br/>Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.<br/>Председатель ЦК _____<br/>_____/Россова Р.В./</p> | <p>УТВЕРЖДАЮ:<br/>Заместитель директора по учебной работе<br/>_____/Черепанова О.В./<br/>« ____ » _____ 20 ____ г.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

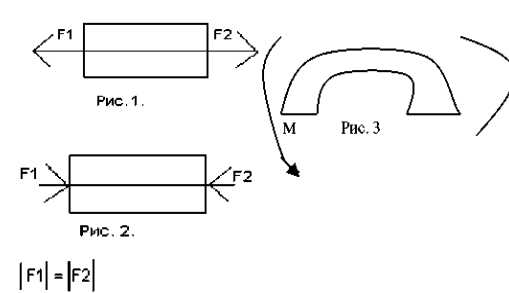
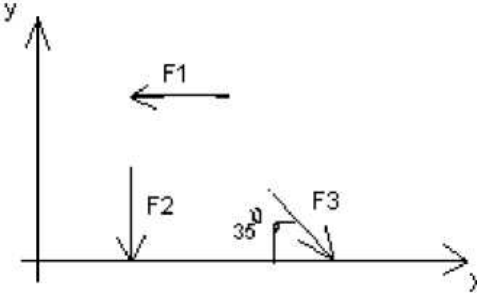
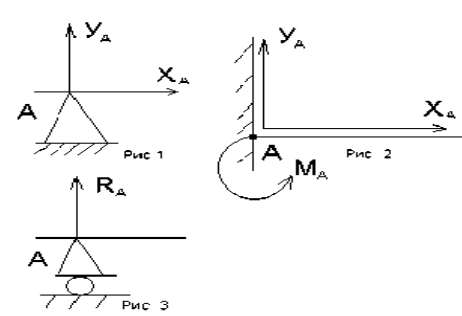
**Специальность:** 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

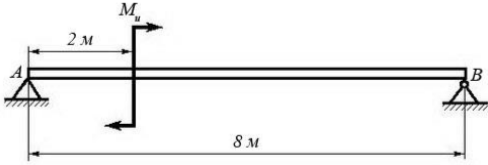
**Дисциплина:** ОП.03 Техническая механика

**Курс:** 2

**Вариант №1**

| Номер задания | Время выполнения задания (мин.) | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.            | 5                               | Определить равнодействующую системы сил геометрическим и аналитическим способами если известно, что $F_1=10$ , $F_2=15$ , $F_3=5$ , $F_4=6$ , $F_5=8$ , $\alpha_1=10$ , $\alpha_2=25$ , $\alpha_3=30$ , $\alpha_4=94$ , $\alpha_5=280$<br>Результаты расчетов не должны отличаться более чем на 5%.<br>Масштаб построения геометрическим способом 2мм=1кН. |
| 2.            | 5                               | Допишите предложение: Две равные по модулю (величине) силы, приложенные к абсолютно твердому телу и направленные по одной прямой в противоположные стороны, взаимно .....                                                                                                                                                                                  |
| 3.            | 2                               | Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.            | 2                               | Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ... .                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.            | 2                               | Допишите предложение: Напряжение характеризует ... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.                                                                                                                                                                                                              |
| 6.            | 2                               | Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечных сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ...сила.                                                                                                                                                                                   |
| 7.            | 2                               | Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ... .                                                                                                                                                                                           |
| 8.            | 2                               | Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.            | 2                               | Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10.           | 2                               | Допишите предложение: Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать .....                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11.           | 2                               | Допишите предложение: Кручение - это вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор .....                                                                                                                                                                                                                |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | 2 | Допишите предложение: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13. | 2 | Допишите предложение: Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14. | 2 | Допишите предложение: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15. | 2 | Допишите предложение: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16. | 2 | <p>Установить соответствие между рисунками и определениями</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>1.Рис. 1      А. Изгиб</p> <p>2.Рис. 2      Б. Сжатие</p> <p>3.Рис. 3      В. Растяжение</p> <p>                  Г. Кручение</p> </div> <div>  <p>Рис. 1.</p> <p>Рис. 2.</p> <p>Рис. 3.</p> <p><math> F1  =  F2 </math></p> </div> </div>    |
| 17. | 2 | <p>Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</p> <p>Силы Проекция сил</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>1. F1      А. 0</p> <p>2. F2      Б. -F</p> <p>3. F3      В. -Fsin 35°</p> <p>            Г. -Fcos 35°</p> </div> <div>  </div> </div>                                           |
| 18. | 2 | <p>Установите соответствие между рисунком и определением:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>1. Рис.1      А. Жесткая заделка</p> <p>2. Рис.2      Б. Неподвижная опора</p> <p>3. Рис.3      В. Подвижная опора</p> <p>                  Г. Вид опоры неопределен</p> </div> <div>  <p>Рис 1</p> <p>Рис 2</p> <p>Рис 3</p> </div> </div> |
| 19. | 2 | <p>По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>Q_x = \sum F_{Kx}</math></li> <li><math>Q_y = \sum F_{Ky}</math></li> <li><math>N = \sum F_{Kz}</math></li> <li><math>M_K = \sum M_Z(F_K)</math></li> </ol>                                                                                                                                                                            |
| 20. | 5 | Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>угловая (ребро), вторая – шарнирная. Брус нагружен изгибающим моментом <math>M_{из} = 160 \text{ Нм}</math>. Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса. Вес бруса не учитывать.</p>  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Билеты составил \_\_\_\_\_ Сманцер А.В

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет среднего профессионального образования/  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

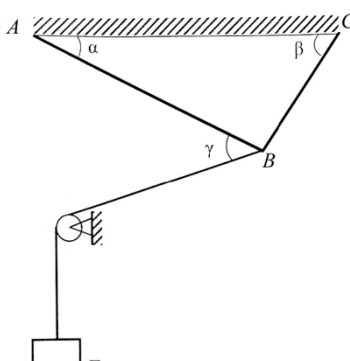
|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОДОБРЕНО:<br/>На заседании ЦК механических дисциплин<br/>Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.<br/>Председатель ЦК _____<br/>_____/Россова Р.В./</p> | <p>УТВЕРЖДАЮ:<br/>Заместитель директора по учебной работе<br/>_____/Черепанова О.В./<br/>« ____ » _____ 20 ____ г.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Специальность:** 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

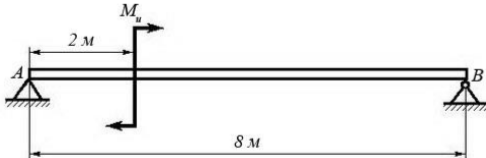
**Дисциплина:** ОП.03 Техническая механика

**Курс:** 2

**Вариант №2**

| Номер задания | Время выполнения задания (мин.) | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.            | 5                               | <p>Определить равнодействующую системы сил геометрическим и аналитическим способами если известно, что <math>F_1=8</math>, <math>F_2=6</math>, <math>F_3=10</math>, <math>F_4=12</math>, <math>F_5=14</math>, <math>\alpha_1=0</math>, <math>\alpha_2=30</math>, <math>\alpha_3=45</math>, <math>\alpha_4=110</math>, <math>\alpha_5=310</math></p> <p>Результаты расчетов не должны отличаться более чем на 5%.</p> <p>Масштаб построения геометрическим способом 2мм=1кН.</p> |
| 2.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Система сил, приложенная к материальной точке, является ....., если под ее воздействием точка находится в состоянии относительного покоя или движения равномерно и прямолинейно</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.            | 2                               | <p>Чему будет равен момент результирующей пары?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ...</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.            | 5                               | <p>Определить усилия в стержнях кронштейна от приложенной внешней силы. Трением в блоке пренебречь</p> <p><math>\alpha=45</math><br/><math>\beta=30</math><br/><math>\gamma=90</math><br/><math>F_T=95</math></p>                                                                                                                                                                          |
| 6.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечных сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ...сила.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Поступательное движение это такое движение, при котором всякая прямая линия на теле при движении остается ..... своему первоначальному положению.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8.            | 2                               | <p>Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |   | угол поворота, выраженный в радианах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9.  | 2 | Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10. | 2 | По какой формуле производится расчет межцентрового расстояния зубчатой передачи?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11. | 2 | Допишите предложение: Кручение - это вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор .....                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12. | 2 | Допишите предложение: Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13. | 2 | Допишите предложение: Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14. | 2 | Допишите предложение: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15. | 2 | Дать определение сварке и его преимущества по сравнению с другими соединениями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16. | 2 | <p>Установить соответствие между рисунками и определениями</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>1.Рис. 1      А. Изгиб<br/> 2.Рис. 2      Б. Сжатие<br/> 3.Рис. 3      В. Растяжение<br/>                     Г. Кручение</p> </div> <div style="flex: 2; text-align: center;"> <p>Рис. 1.      Рис. 3.</p> <p>Рис. 2.</p> <p><math> F1  =  F2 </math></p> </div> </div>        |
| 17. | 2 | <p>Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</p> <p>Силы Проекция сил</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>1. F1      А. 0<br/> 2. F2      Б. -F<br/> 3. F3      В. <math>-F \sin 35^\circ</math><br/>                     Г. <math>-F \cos 35^\circ</math></p> </div> <div style="flex: 2; text-align: center;"> </div> </div> |
| 18. | 2 | <p>Установите соответствие между рисунком и определением:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>1. Рис.1      А. Жесткая заделка<br/> 2. Рис.2      Б. Неподвижная опора<br/> 3. Рис.3      В. Подвижная опора<br/>                     Г. Вид опоры неопределен</p> </div> <div style="flex: 2; text-align: center;"> <p>Рис. 1      Рис. 2      Рис. 3</p> </div> </div>       |
| 19. | 2 | По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |   | $1. Q_x = \sum F_{Kx}$ $2. Q_y = \sum F_{Ky}$ $3. N = \sum F_{Kz}$ $4. M_K = \sum M_Z(F_K)$                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20. | 5 | <p>Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых угловая (ребро), вторая – шарнирная. Брус нагружен изгибающим моментом <math>M_i = 160 \text{ Нм}</math>. Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса. Вес бруса не учитывать.</p>  |

Билеты составил \_\_\_\_\_ Сманцер А.В.

## **Приложение Е**

**Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации**

**Находится в методическом кабинете**