

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Профессионально-педагогического  
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.



Т.И. Кузнецова

« 27 » июль 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

специальность

21.02.03 СООРУЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И  
ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании цикловой методической комиссии  
Энерготехнических специальностей  
протокол № 12 от « 20 » июль 2024 г.  
Председатель ЦМК С.С. Хмырова

Саратов 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 26.07.2022 № 610

Разработчик: Буттаев О.М.- преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:

Внутренний: Любецкая Э.Б. –преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний: Слесарев С.В. - к.т.н., доцент кафедры «Проектирование технических и технологических комплексов» ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 7**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 14**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 16**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин.

## 1.3. Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

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

ПК 1.1. Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

ПК 1.5. Обеспечивать выполнение работ по выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;

- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 105 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 3 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)</b>   | <b>105</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>102</b>         |
| в том числе:   |                    |
| лекции, уроки  | <b>44</b>          |
| практические занятия   | <b>50</b>          |
| лабораторные занятия   | <b>8</b>           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего):</b>  | <b>3</b>           |
| Промежуточная аттестация в форме:<br>других форм контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости) – 3 семестр<br>дифференцированного зачета – 4 семестр |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика

| Наименование разделов и тем                             | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом  | Объем часов | Уровень освоения | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|---|-------------|------------------|---|
| 1   | 2   | 3           | 4                | 5   |
| <b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>                 |   | <b>55</b>   |                  |   |
| <b>Тема 1.1.<br/>Основные понятия и аксиомы статики</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>    |                  | ОК01-06<br>ПК 1.1<br>ПК 1.5   |
|   | Теоретическая механика, ее разделы: статика, кинематика, динамика. Статика. Материальная точка и материальное тело. Абсолютно твердое тело. Сила, система сил. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей. Принцип освобождения от связей. Реакции идеальных связей различных типов.  | 2           | 1                |   |
| <b>Тема 1.2.<br/>Плоская система сходящихся сил</b>     | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>    |                  |   |
|   | <b>Практическое занятие №1.</b> Плоская система сходящихся сил. Сложение и разложение сил. Определение равнодействующей силы данной системы геометрическим способом. Силовой многоугольник. Равновесие ПС в векторной форме. Проекция силы на ось. Аналитическое определение равнодействующей. Условия и уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил. Решение задач геометрическим и аналитическим способами. | 4           | 2                |   |
| <b>Тема 1.3.<br/>Пара сил и момент силы</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>    |                  |   |
|   | Пара сил и ее характеристики. Свойства пар сил. Эквивалентные пары сил. Сложение пар сил. Условия равновесия пар сил. Момент силы относительно точки.   | 2           | 1                |   |
| <b>Тема 1.4.<br/>Плоская система произвольно</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b>    |                  |   |
|   | <b>Практическое занятие №2.</b> Приведение силы к заданной точке. Теорема Пуансо. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к  | 4           | 2                |   |

|  |   |          |   |
|--|---|----------|---|
| <b>расположенных сил</b>   | заданному центру (центру приведения). Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие ПСПРС, уравнения равновесия. Балочные системы.   |          |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся №1.</b> Определение реакций опор по индивидуальному заданию   | 2        | 3 |
| <b>Тема 1.5.<br/>Равновесие произвольной системы сил</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |
|  | <b>Практическое занятие №3.</b> Классификация нагрузок. Определение реакций опор двухопорных балок, определение реакций жесткой заделки консольной балки. Геометрическое и аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Примеры решения задач | 4        | 2 |
| <b>Тема 1.6.<br/>Трение</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>5</b> |   |
|  | <b>Практическое занятие №4.</b> Трение. Проверка законов трения.  | 4        | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся №2.</b> Определение параметров по индивидуальному заданию с оформлением отчета  | 1        | 3 |
| <b>Тема 1.7.<br/>Определение коэффициента сцепления и коэффициента трения скольжения</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |   |
|  | <b>Лабораторное занятие №1.</b> Определение коэффициента сцепления и коэффициента трения скольжения   | 2        | 2 |
| <b>Тема 1.8.<br/>Основные понятия кинематики.<br/>Кинематика точки</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b> |   |
|  | Покой и движение. Основные понятия кинематики: Траектория, путь, скорость, ускорение. Способы задания движения точки. Уравнения движения точки. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное, касательное.                                     | 2        | 1 |
|  | <b>Практическое занятие № 5.</b> Покой и движение. Основные понятия кинематики: Траектория, путь, скорость, ускорение. Решение задач по теме.   | 4        | 2 |
| <b>Тема 1.9.<br/>Виды движения</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |
|  | <b>Практическое занятие №6</b> Виды движения в зависимости от ускорения: прямолинейное равномерное, прямолинейное неравномерное, криволинейное равномерное и криволинейное неравномерное  | 4        | 2 |
| <b>Тема 1.10.</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| <b>Простейшие движения твёрдого тела</b>   | <b>Практическое занятие №7</b> Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела. Частные случаи вращательного движения: равномерное, равноускоренное и равнозамедленное. Решение задач на поступательное и вращательное движение.                               | 4 | 2 |  |
| <b>Тема 1.11. Сложное движение материальной точки. Сложное движение материального тела</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 |   |  |
|  | Переносное, относительное и абсолютное движение. Скорость при переносном, относительном и абсолютном движениях. Теорема сложения скоростей. Плоскопараллельное движение материального тела. Разложение его на поступательное и вращательное и поступательное. Мгновенный центр скоростей. | 2 | 1 |  |
| <b>Тема 1.12. Расчет сложных механизмов с применением мгновенного центра скоростей</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4 |   |  |
|  | <b>Практическое занятие № 8.</b> Решение задач на расчет сложных механизмов с применением мгновенного центра скоростей.   | 4 | 2 |  |
| <b>Тема 1.13. Определение момента инерции</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 |   |  |
|  | <b>Лабораторное занятие №2</b> Определение момента инерции звеньев механизма методом качения  | 2 | 2 |  |
| <b>Тема 1.14. Основные понятия и аксиомы динамики</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 |   |  |
|  | Прямая и обратная задачи динамики. Сила инерции. Метод кинетостатики. Принцип Даламбера. Аксиомы динамики: закон инерции, принцип независимости действия сил, закон Ньютона. Решение задач по теме.   | 2 | 1 |  |
| <b>Тема 1.15. Движение материальной точки</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 |   |  |
|  | Сила инерции при различных видах движения. Применение метода кинетостатики и принципа Даламбера для решения задач по данной теме.   | 2 | 1 |  |
| <b>Промежуточная аттестация - Другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b> |   |   |   |  |
| <b>4 семестр</b>   |   |   |   |  |
| <b>Тема 1.16. Работа и мощность</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 |   |  |
|  | Работа постоянной силы на прямолинейном участке пути. Работа переменной силы на криволинейном пути. Мощность. КПД. Работа и мощность при вращательном движении.   | 2 | 1 |  |
| <b>Тема 1.17.</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 |   |  |

|   |   |           |   |                             |
|---|---|-----------|---|-----------------------------|
| <b>Общие теоремы динамики</b>   | Импульс силы, количество движения. Теорема об изменении количества движения. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения кинетической энергии.   | 2         | 1 |                             |
| <b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>                                   |   | <b>20</b> |   |                             |
| <b>Тема 2.1 Основные понятия сопротивления материалов</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  |   | ОК01-06<br>ПК 1.1<br>ПК 1.5 |
|   | Предмет сопротивления материалов. Основные понятия и определения. Классификация нагрузок. Понятие о брусе, оболочке, массиве, пластине. Основные допущения о материалах и характере деформаций. Метод сечений, напряжения.  | 2         | 1 |                             |
| <b>Тема 2.2 Геометрические характеристики плоских сечений</b>               | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  |   |                             |
|   | <b>Практическое занятие №13.</b> Геометрические характеристики плоских сечений. Напряжения.   | 2         | 2 |                             |
| <b>Тема 2.3. Растяжение-сжатие</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  |   |                             |
|   | Продольные силы и нормальные напряжения. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Абсолютное и относительное удлинение и перемещение сечений. Построение эпюр перемещений. Испытание материалов на растяжение-сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности. Расчеты на прочность. Расчеты на жесткость. | 2         | 1 |                             |
| <b>Тема 2.4 Расчеты на жесткость и прочность при растяжении конструкции</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  |   |                             |
|   | <b>Практическое занятие № 14.</b> Расчеты на жесткость и прочность при растяжении конструкции.  | 2         | 2 |                             |
| <b>Тема 2.5. Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  |   |                             |
|   | <b>Лабораторное занятие №3.</b> Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали.   | 2         | 2 |                             |
| <b>Тема 2.6.</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>  |   |                             |

|   |  |           |   |  |
|---|--|-----------|---|--|
| <b>Кручение. Расчеты на прочность при кручении</b>    | Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука для чистого сдвига. Модуль сдвига. Кручение круглого бруса (вала). Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения в поперечных сечениях. Построение эпюр касательных напряжений. Расчеты на прочность и жесткость. Угол закручивания. Построение эпюр углов закручивания.  | 2         | 1 |  |
|   | <b>Практическое занятие №9.</b> Кручение. Расчеты на прочность. Построение эпюр углов закручивания.  | 2         | 2 |  |
| <b>Тема 2.7. Испытание материалов на кручение</b>     | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         |   |  |
|   | <b>Лабораторное занятие №4.</b> Испытание образцов материалов на кручение  | 2         | 2 |  |
| <b>Тема 2.5. Изгиб</b>                                | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         |   |  |
|   | Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом поперечном и чистом изгибах. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом. Построение элементарных эпюр по уравнениям и характерным точкам. Нормальные напряжения и их распределение по сечению. Расчеты на прочность. Касательные напряжения, их распределение по сечению. Расчеты на жесткость. | 2         | 1 |  |
| <b>Тема 2.8. Гипотезы и теории прочности</b>          | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         |   |  |
|   | Понятие о напряженном состоянии в точке тел. Гипотезы прочности. Применение гипотез прочности при решении задач. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением. Теории прочности изотропных и анизотропных материалов и их применение. Переменные напряжений. Циклы напряжений: симметричные, несимметричные, отнулевые. Коэффициент асимметрии цикла. Кривая Велера.                                     | 2         | 1 |  |
| <b>Раздел 3. Детали машин</b>                         |  | <b>28</b> |   |  |
| <b>Тема 3.1. Введение. Общие сведения о передачах</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         |   |  |
|   | Курс «Детали машин». Механизм и машина. Классы машин. Современные требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Виды расчетов в разделе «Детали машин». Механические передачи, их классификация по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звена. Условные обозначения кинематических звеньев пар на схемах. Кинематический расчет механических передач.                                   | 2         | 1 |  |
| <b>Тема 3.2.</b>                                      | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>  |   |  |

|   |   |          |   |
|---|---|----------|---|
| <b>Фрикционные передачи</b>   | Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая передача с гладкими катками. Определение требуемой силы прижатия, материалы катков. Виды разрушения и расчеты на прочность. Коническая фрикционная передача. Вариаторы. Область применения, диапазоны регулирования.  | 2        | 1 |
|   | <b>Практическое занятие №10.</b> Расчет фрикционных передач   | 2        | 2 |
| <b>Тема 3.3. Зубчатые передачи</b>                                      | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация, область применения. Теорема зубчатого зацепления. Цилиндрические прямозубые передачи. Цилиндрические косозубые и шевронные передачи. Конические передачи. Изготовление зубчатых колес. Виды разрушения зубчатых колес. Материалы и допускаемые напряжения. Точность изготовления и КПД передач. Передачи с круговым зубом. Планетарные зубчатые передачи, принцип их работы и устройство. Волновые зубчатые передачи. Принцип их работы и устройство. Передачи с зацеплением Новикова.  | 2        | 1 |
|   | <b>Практическое занятие №23.</b> Расчет зубчатых передач на изгиб и контактную прочность.   | 2        | 2 |
| <b>Тема 3.4 Передача винт-гайка</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Винтовая линия и винтовая поверхность. Принцип работы и устройство передачи винт-гайка. Достоинство, недостатки, область применения. Материалы. КПД. Виды разрушения винтовой пары. Проверочный и проекторочный расчеты передачи винт-гайка   | 2        | 1 |
|   | <b>Практическое занятие №28.</b> Расчет передачи винт-гайка   | 2        | 2 |
| <b>Тема 3.5. Червячная передача. Ременная передача. Цепная передача</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Классификация червячных передач. Передача с цилиндрическим (Архимедовым) червяком. Геометрия червячной передачи. Нагрузки на валы и подшипники. Расчет червячной передачи на изгиб и контактную прочность. Особенности расчета глобоидных передач. Тепловой расчет передачи. Материалы червячной пары. Общие сведения, достоинства, недостатки. Классификация. Плоскоременная передача, ее геометрия и кинематические соотношения. Клиноременная передача. Особенности конструкции и расчетов. Круглоременная, поликлиновая и зубчатоременная передача. Виды цепных передач: втулочные, роликовые, зубчатые. Основные геометрические и силовые соотношения в передачах. Силы в ветвях цепи. Методика подбора и проверки | 2        | 1 |

|   |   |            |   |  |
|---|---|------------|---|--|
|   | цепей на долговечность. Расчет цепной передачи.   |            |   |  |
|   | <b>Практическое занятие №29.</b> Расчет червячной передачи  | 2          | 2 |  |
| <b>Тема 3.6. Валы и оси</b>                                   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>   |   |  |
|   | Виды валов и осей. Особенности конструкции. Материалы. Приближенный и уточненный расчет валов и осей.   | 2          | 1 |  |
| <b>Тема 3.7. Опоры валов и осей. Муфты</b>                    | <b>Содержание учебного материала.</b>   | <b>4</b>   |   |  |
|   | Классификации муфт: глухие, компенсирующие, сцепные, фрикционные, предохранительные. Материалы для изготовления муфт. Подбор и расчет типовых и нормализованных муфт.   | 2          | 1 |  |
|   | <b>Практическое занятие №11.</b> Подшипники скольжения: назначение, типы, область применения. Разновидности конструкций подшипников и подпятников. Материалы для изготовления подшипников скольжения. Подшипники качения. Общие сведения, классификации, область применения. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Конструкция, смазка и уплотнение подшипниковых узлов. Методика подбора подшипников качения. Расшифровка маркировки подшипников качения. | 2          | 2 |  |
| <b>Тема 3.8. Разъемные соединения. Неразъемные соединения</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>   |   |  |
|   | Неразъемные соединения: сварные, клеевые, с гарантированным натягом. Резьбовые соединения. Классификация резьбы по профилю и назначению. Резьбовые детали: болты, винты, шпильки, гайки. Изготовление резьбовых соединений.   | 2          | 1 |  |
| <b>Тема 3.9. Основы конструирования деталей и узлов</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>   |   |  |
|   | Основы конструирования деталей и узлов. Надежность. Долговечность. Эргономичность   | 2          | 1 |  |
| <b>Промежуточная аттестация - Дифференцированный зачет</b>    |   | <b>2</b>   |   |  |
| <b>Итого по дисциплине:</b>                                   |   | <b>105</b> |   |  |

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебной дисциплины**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технической механики для проведения практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины**

##### **Нормативные акты**

1. ГОСТ 2770-89 Условные обозначения кинематических элементов
2. ГОСТ 1643-81 Колеса зубчатые, цилиндрические, допуски
3. ГОСТ 9150-2002 Основные параметры метрических резьб.
4. ГОСТ 8509-72 Сталь прокатная угловая равнополочная
5. ГОСТ 8239-72 Балки двутавровые
6. ГОСТ 8240-72 Сталь горячекатаная. Швеллеры.
7. ГОСТ 6032 - 2003 Стали и сплавы коррозионно-стойкие
3. ГОСТ 9.316 - 2006 Единая система защиты от коррозии и старения
4. ГОСТ 9040 -74 ЕСЗКС Металлы и сплавы. Расчетно-эксплуатационный
5. ГОСТ 9.913 - 90 Металлы и сплавы
6. ГОСТ 1020 - 97 Цветные металлы и сплавы
7. ГОСТ 5781-82 Арматура
8. ГОСТ 10884-94 Арматура термомеханическая упроченная
9. ГОСТ 8239-89 Балка
10. ГОСТ 26020-83 Балка
11. ГОСТ 8509-93 Уголок равнополочный
12. ГОСТ 8510-86 Уголок неравнополочный
13. ГОСТ 8240 -97 Швеллер горячекатаный
14. ГОСТ 8278-83 Швеллер гнутый

15. ГОСТ 2715-75 Сетка
16. ГОСТ 2879-88 Шестигранник
17. ГОСТ 19903-74 Лист горячекатаный
18. ГОСТ 19904 -90 Лист холоднокатаный
19. ГОСТ 14918 -80 Лист оцинкованный
20. ГОСТ 8568 -77 Лист рифленый
21. ГОСТ 8706 -78 Лист просечно-вытяжной
22. ГОСТ 24045-94 Лист стальной профилированный(профнастил)
23. ГОСТ 3262-75 Труба Водогазопроводная (Труба ВГП)
24. ГОСТ 10704-91 Труба электросварная прямошовная (Труба Э\С)
25. ГОСТ 30245-2003 Профиль стальной гнутый замкнутый сварной квадратный

#### **Основные учебные издания**

21. Сербин, Е.П. Техническая механика: учебник / Сербин Е.П. — Москва :КноРус, 2020. — 399 с. — ISBN 978-5-406-01476-9. — URL: <https://book.ru/>
22. Сербин, Е.П. Техническая механика : учебник / Сербин Е.П. — М.: КноРус, 2020. — 399 с. — ISBN 978-5-406-01476-9. — URL: <https://book.ru/>
23. Сербин Е.П. Техническая механика: учебник /Е.П. Сербин.- М.: КНОРУС, 2019.- 400с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-07209-7
24. Бабичева, И.В. Техническая механика: учебное пособие / Бабичева И.В. — М.: Русайнс, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-5348-1. — URL: <https://book.ru/>
25. Вереина Л.И. Основы технической механики : учебник/ Л. И. Вереина : (1-е изд.) (в электронном формате) 2018. <https://academia-library.ru/>
26. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования /Л.И. Вереина, М.М. Краснов.- 2-е изд., стер.- Москва: Издательский центр "Академия", 2018.- 352с. ISBN 978-5-4468-6588-8
27. Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10338-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
28. Зиомковский, В. М. Техническая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

#### **Дополнительные учебные издания**

29. Бабичева, И.В. Техническая механика : учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва : Русайнс, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-5348-1. — URL: <https://book.ru/>

#### **Интернет-ресурсы**

30. Теоретическая механика. Режим доступа: <http://www.teoretmech.ru/>
31. Сопротивление материалов. Электронный курс. Режим доступа: <http://www.sopromat.ru/>
32. Детали машин. Электронный курс. Режим доступа <http://www.detalmash.ru/>

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

33. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
34. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.
35. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

| Результаты обучения  | Формы и методы контроля и оценки  |
|--|---|
| <p>Общие компетенции:</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p> <p>Профессиональные компетенции</p> <p>ПК 1.1. Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.</p> <p>ПК 1.5. Обеспечивать выполнение работ по выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять напряжения в конструкционных элементах;</li> <li>- определять передаточное отношение;</li> <li>- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;</li> <li>- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;</li> <li>- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;</li> <li>- читать кинематические схемы.</li> </ul> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- тестирование;</li> <li>- выполнение письменной работы;</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная форма работы);</li> <li>- выполнение лабораторной работы;</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Метод проведения промежуточной аттестации: выполнение комплексного задания</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li> <li>- виды износа и деформаций деталей и узлов;</li> <li>- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li> <li>- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;</li> <li>- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</li> <li>- методику расчета на сжатие, срез и смятие;</li> <li>- назначение и классификацию подшипников;</li> <li>- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;</li> <li>- основные типы смазочных устройств;</li> <li>- типы, назначение, устройство редукторов;</li> <li>- трение, его виды, роль трения в технике</li> <li>- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.</li> </ul> |  |
|---|--|

#### **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

##### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

##### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

**Контрольно-оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ОП.03Техническая механика**

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (4семестр).

**1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения:

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

| <b>Оценка</b>                  | <b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации</b> |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 «отлично»             | 4,6-5   |
| Оценка 4 «хорошо»              | 3,6-4,5   |
| Оценка 3 «удовлетворительно»   | 3-3,5   |
| Оценка 2 «неудовлетворительно» | ≤ 2,9   |

### 1.3. Контрольно-оценочные средства

#### 1.3.1 Задание:

1. Ответить на вопросы.
2. Выполнить практическое задание.

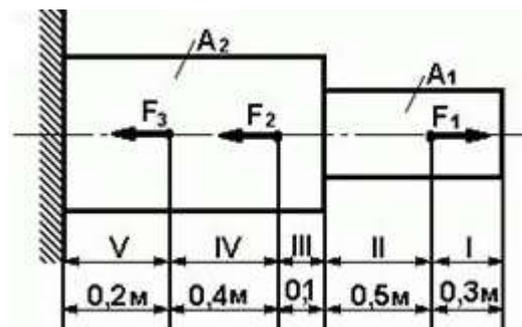
#### Примерные вопросы для собеседования

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Связи и реакции связей.
3. Реакции связей гладкой опоры, гибкой связи и стержневой системы.
4. Реакции связей опор. Виды опор и реакции связей.
5. Плоская система сходящихся сил
6. Плоская система произвольно расположенных сил
7. Проекция силы на ось.
8. Определение равнодействующей системы сил аналитическим способом
9. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил в аналитической форме
10. Пара сил, момент пары сил
11. Момент силы относительно точки.
12. Теорема Пуансо о параллельном переносе сил
13. Центр тяжести однородных плоских тел (плоских фигур).
14. Основные понятия кинематики. Кинематика точки.
15. Простейшие движения твердого тела.
16. Сложное движение точки.
17. Плоскопараллельное движение твердого тела
18. Метод разложения сложного движения на поступательное и вращательное.
19. Основные понятия динамика.
20. Аксиомы динамики.
21. Понятие о трении.
22. Движение материальной точки.
23. Сила инерции.
24. Принцип кинетостатики (принцип Даламбера)
25. Работа постоянной силы.
26. Мощность при поступательном движении и вращении.
27. Назначение передач в машинах и их классификация.
28. Фрикционные передачи. Усилия в передачах.
29. Геометрический расчет фрикционной передачи.
30. Шевронная цилиндрическая передача. Расчет на прочность.
31. Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач.
32. Передаточное число. Силы, действующие в зацеплении.
33. Основные элементы и характеристики эвольвентного зацепления.
34. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения.
35. Цилиндрическая косозубая передача. Эквивалентное колесо. Силы действующие
36. в зацеплении.
37. Коническая прямозубая передача. Геометрия зацепления колес. Усилия в передаче.
38. Цепные передачи. Натяжение ветвей
39. Цепные передачи. Звездочки. Передаточное число.
40. Цепные передачи. Классификация. Приводные цепи. Шаг цепи.

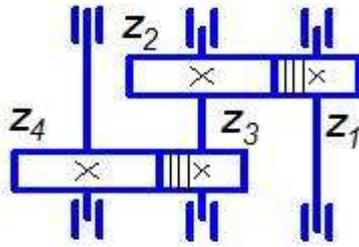
41. Ременные передачи. Классификация.
42. Ременные передачи. Шкивы ременных передач. Натяжение ремней.
43. Клиноременная передача. Напряжения в ремне виды разрушения в ремне.
44. Клиноременная передача. Нагрузка на валы и подшипники.
45. Плоскоременная передача. Передаточное число. Скольжения ремня.
46. Плоскоременная передача. Усилия в ветвях ремня.
47. Червячные передачи. Конструктивные элементы червячной передачи. Передаточное число.
48. Червячные передачи. Классификация. Основные геометрические соотношения.
49. Червячные передачи. Силы действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев. Материалы червячной пары.
50. Винтовая пара. Силовые соотношения и момент закручивания.
51. Передача винт-гайка. Разновидности винтов передачи. Виды разрушения передачи.
52. Подшипники качения. Классификация. Конструкция. Виды разрушения.
53. Подшипники. Классификация. Подшипники скольжения. Конструкция.
54. Валы и оси. Разновидности. Элементы конструкций, материалы валов и осей.
55. Муфты. Назначение, классификация, применение.
56. Прокладки. Назначение, классификация, применение, материал прокладок.
57. Шпоночные соединения. Шпонки, назначение применение.
58. Сварные и клеевые соединения.
59. Резьбовые соединения. Конструктивные формы резьбовых соединений.
60. Заклепочные соединения.

### Примерные практические задания

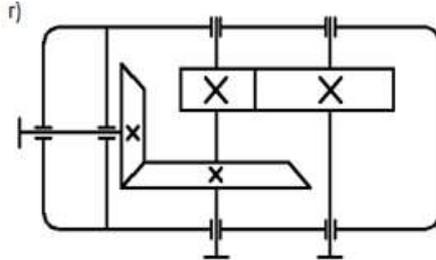
1. Определить наиболее напряженный участок. Построить эпюру напряжений в ступенчатом круглом брусе, нагруженном продольными силами. Весом бруса пренебречь. Силы:  $F_1 = 100$  кН;  $F_2 = 400$  кН;  $F_3 = 200$  кН. Площадь сечения бруса:  $A_1 = 0,1$  м<sup>2</sup>,  $A_2 = 0,2$  м<sup>2</sup>.



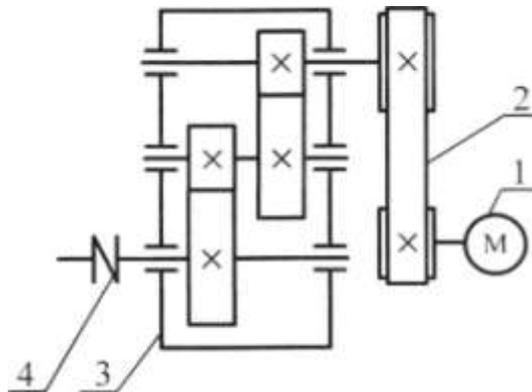
2. Определить передаточное отношение зубчатой передачи, если количества зубьев колес равны:  $z_1=30$ ,  $z_2=20$ ,  $z_3=45$ ,  $z_4=30$ .



3. Произвести разборку-сборку конического-цилиндрического редуктора. Разработать кинематическую схему, определить ее элементы.



4. Среди представленных на схемах передач выбрать ременную передачу и определить геометрические и силовые параметры плоскоременной передачи (ремень прорезиненный) для привода транспортера при следующих данных:  $P_1(\text{дв}) = 10 \text{ кВт}$ ,  $n_1 = 960 \text{ об/мин}$ ; частота вращения вала транспортера  $n_2 = 240 \text{ об/мин}$ . Ременная передача расположена горизонтально.



### 1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» –2 балла.

Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

|   | <b>Критерии оценки к теоретическому заданию</b>  | Баллы за критерии оценки     |
|---|--|------------------------------|
|   |  | <b>Максимальный балл – 1</b> |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"><li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание учебного материала;</li><li>- дает точное определение и истолкование основных понятий, терминов;</li><li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы;</li><li>- последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал;</li><li>- правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы</li></ul>   | 1                            |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"><li>- демонстрирует знание и понимание учебного материала;</li><li>- в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, терминов;</li><li>-при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы;</li><li>- учебный материал излагает в определенной логической последовательности</li><li>- при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы</li></ul>  | 0,6                          |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"><li>- раскрывает основное содержание учебного материала;</li><li>- допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, терминов, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;</li><li>- самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными;</li><li>- нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов;</li><li>- студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы</li></ul> | 0,3                          |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрывается основное содержание учебного материала;</li><li>- не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, методик;</li><li>- даются неверные ответы на вопросы</li></ul>   | 0                            |
|   | <b>ИТОГО</b>   | <b>1</b>                     |

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Решение задачи» – 3 балла.

| №            | Критерии оценки к практическим задачам   | Баллы за критерии оценки           |
|--------------|--|------------------------------------|
| <b>1</b>     | <b>Критерии оценки к задачам 1</b>   | <b>Максимальный балл – 3 балла</b> |
|              | - верно оформлено условие с числовыми данными;   | 0,6                                |
|              | - верно составлена расчетная схема;  | 0,4                                |
|              | - верно представлены все физические величины и их условные обозначения;                                    | 0,4                                |
|              | - верно представлены формулы для расчета;  | 0,6                                |
|              | - верно проведены математические расчеты;  | 0,6                                |
|              | - верно осуществлен перевод всех единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ);  | 0,4                                |
| <b>ИТОГО</b> | <b>3</b>   |                                    |
| <b>2</b>     | <b>Критерии оценки к задачам 2</b>   | <b>Максимальный балл – 3 балла</b> |
|              | верно определена механическая передача   | 0,6                                |
|              | верно разбита на ступени   | 0,6                                |
|              | верно указаны формулы определения передаточного числа  | 0,6                                |
|              | полно указаны формулы определения передаточного числа  |                                    |
|              | верно указаны единицы измерения  | 0,6                                |
|              | верно названы условные обозначения   | 0,6                                |
| <b>ИТОГО</b> | <b>3</b>   |                                    |
| <b>3</b>     | <b>Критерии оценки к задачам 3</b>   | <b>Максимальный балл – 3 балла</b> |
|              | верно разработана кинематическая схема сборки редуктора;   | 0,6                                |
|              | верно определены элементы кинематической схемы;  | 0,6                                |
|              | верно определено взаимное расположение поверхностей присоединения редуктора по отношению к другим деталям; | 0,6                                |
|              | верно определена последовательность разборки;  | 0,6                                |
|              | верно определена последовательность сборки.  | 0,6                                |
|              | <b>ИТОГО</b>   | <b>3</b>                           |
| <b>4</b>     | <b>Критерии оценки к задачам 4</b>   |                                    |
|              | верно определены элементы, изображенные на схеме;  | 0,6                                |
|              | верно указано назначение и наименование деталей;   | 0,6                                |
|              | верно названы условные обозначения;  | 0,4                                |
|              | верно определено взаимное расположение поверхностей присоединения редуктора по отношению к другим деталям  | 0,4                                |
|              | верно установлено, какие механизмы и кинематические группы участвуют в передаче движения                   | 0,4                                |
|              | верно указаны единицы измерения;   | 0,3                                |
|              | верно названы условные обозначения.  | 0,3                                |
| <b>ИТОГО</b> | <b>3</b>   |                                    |

#### **1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации**

Аттестация проводится в кабинете технической механики

#### **1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации**

##### **Нормативные акты**

26. ГОСТ 2770-89 Условные обозначения кинематических элементов
27. ГОСТ 1643-81 Колеса зубчатые, цилиндрические, допуски
3. ГОСТ 9150-2002 Основные параметры метрических резьб.
4. ГОСТ 8509-72 Сталь прокатная угловая равнополочная
5. ГОСТ 8239-72 Балки двутавровые
6. ГОСТ 8240-72 Сталь горячекатаная. Швеллеры.
7. ГОСТ 6032 - 2003 Стали и сплавы коррозионно-стойкие
28. ГОСТ 9.316 - 2006 Единая система защиты от коррозии и старения
29. ГОСТ 9040 -74 ЕСЗКС Металлы и сплавы. Расчетно-эксплуатационный
30. ГОСТ 9.913 - 90 Металлы и сплавы
31. ГОСТ 1020 - 97 Цветные металлы и сплавы
32. ГОСТ 5781-82 Арматура
33. ГОСТ 10884-94 Арматура термомеханическая упроченная
34. ГОСТ 8239-89 Балка
35. ГОСТ 26020-83 Балка
36. ГОСТ 8509-93 Уголок равнополочный
37. ГОСТ 8510-86 Уголок неравнополочный
38. ГОСТ 8240 -97 Швеллер горячекатаный
39. ГОСТ 8278-83 Швеллер гнутый
40. ГОСТ 2715-75 Сетка
41. ГОСТ 2879-88 Шестигранник
42. ГОСТ 19903-74 Лист горячекатаный
43. ГОСТ 19904 -90 Лист холоднокатаный
44. ГОСТ 14918 -80 Лист оцинкованный
45. ГОСТ 8568 -77 Лист рифленый
46. ГОСТ 8706 -78 Лист просечно-вытяжной
47. ГОСТ 24045-94 Лист стальной профилированный(профнастил)
48. ГОСТ 3262-75 Труба Водогазопроводная (Труба ВГП)
49. ГОСТ 10704-91 Труба электросварная прямошовная (Труба Э\С)
50. ГОСТ 30245-2003 Профиль стальной гнутый замкнутый сварной квадратный

##### **Основные учебные издания**

21. Сербин, Е.П. Техническая механика: учебник / Сербин Е.П. — Москва :КноРус, 2020. — 399 с. — ISBN 978-5-406-01476-9. — URL: <https://book.ru/>
22. Сербин, Е.П. Техническая механика : учебник / Сербин Е.П. — М.: КноРус, 2020. — 399 с. — ISBN 978-5-406-01476-9. — URL: <https://book.ru/>
23. Сербин Е.П. Техническая механика: учебник /Е.П. Сербин.- М.: КНОРУС, 2019.- 400с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-07209-7
24. Бабичева, И.В. Техническая механика: учебное пособие / Бабичева И.В. — М.: Русайнс, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-5348-1. — URL: <https://book.ru/>
25. Вереина Л.И. Основы технической механики : учебник/ Л. И. Вереина : (1-е изд.) (в электронном формате) 2018. <https://academia-library.ru/>

26. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования /Л.И. Вереина, М.М. Краснов.- 2-е изд., стер.- Москва: Издательский центр "Академия", 2018.- 352с. ISBN 978-5-4468-6588-8

27. Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10338-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

28. Зиомковский, В. М. Техническая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

#### **Дополнительные учебные издания**

29. Бабичева, И.В. Техническая механика : учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва : Русайнс, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-5348-1. — URL: <https://book.ru/>

#### **Интернет-ресурсы**

30. Теоретическая механика. Режим доступа: <http://www.teoretmech.ru/>

31. Сопротивление материалов. Электронный курс. Режим доступа: <http://www.sopromat.ru/>

32. Детали машин. Электронный курс. Режим доступа <http://www.detalmash.ru/>

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

33. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

34. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

35. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.