Приложение

к ОПОП-П по специальностям

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного

состава железных дорог

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ 4](#_Toc167883763)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc167883766)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc167883767)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc167883768)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 6](#_Toc167883769)

[2.2. Содержание дисциплины 7](#_Toc167883770)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc167883771)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc167883772)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc167883773)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12](#_Toc167883774)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

опЦ.02 Техническая механика

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОПЦ.02 Техническая механика: формирование способности производить расчеты срезов, изгибов, кручения и смятия; формирование знаний об устройстве механизмов и машин.

Дисциплина ОПЦ.02 Техническая механика включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК 02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ОК 04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности | *-* |
| ОК 05 | - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;  - проявлять толерантность в рабочем коллективе | - правила оформления документов;  - правила построения устных сообщений;  - особенности социального и культурного контекста; | *-* |
| ПК 1.2  ПК 3.2 | - проводить расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб | - основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;  - детали механизмов и машин;  - элементы конструкций | - расчета на прочность при срезе, смятии, кручении, изгибе |

* 1. **Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Дополнительные знания, умения, навыки *(если указаны ПК)*** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| - | - | - | - | - |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 64 | 22 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | - |
| Консультации | 2 |  |
| Всего | **72** | **-** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1 Статика** | | | **12/4** |  |
| **Тема 1.1**  **Основные понятия и аксиомы статики** | | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
| Материальная точка.  Сила. Система сил. Равнодействующая сила.  Аксиомы статики. | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Тема 1.2**  **Плоская система сходящихся сил** | | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
| Система сходящихся сил.  Геометрический и аналитический способ ы определения равнодействующей силы.  Условие и уравнения равновесия.  Метод проекций.  Связи и реакции. | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Тема 1.3**  **Плоская система произвольно расположенных сил** | | **Содержание учебного материала** | **4/2** |  |
| Пара сил, момент пары сил.  Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.  Приведение к точке системы сил. Балочные системы. Классификация нагрузок и опор. Понятие о силе трения.  Определение реакций в опорах балочных систем с проверкой правильности решения. | 2 | ПК 1.2, ПК 3.2,  ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 2/2 |
| **Практическое занятие № 1.**  Определение реакции в опорах балочных систем с проверкой правильности решения. | 2/2 |
| **Тема 1.4**  **Центр тяжести** | | **Содержание учебного материала** | **4/2** |  |
| Центр тяжести плоских геометрических фигур | 2 | ПК 1.2, ПК 3.2,  ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 2/2 |
| **Лабораторное занятие № 1.**  Определение центра тяжести сложных фигур. | 2/2 |
| **Раздел 2 Кинематика** | | | **2/-** |  |
| **Тема 2.1**  **Основные понятия кинематики, кинематика точки, кинематика тела** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Основные понятия кинематики.  Кинематика точки: способы задания движения.  Виды движения точки.  Средняя скорость, ускорение.  Различные виды движений твердого тела.  Плоскопараллельное движение  Мгновенный центр скоростей.  Абсолютная скорость. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Раздел 3 Динамика** | | | **2/-** |  |
| **Тема 3.1**  **Основные понятия и аксиомы динамики. Работа и мощность** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Динамика. Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о силе инерции. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Работа постоянной и переменной сил.  Работа и мощность при вращательном движении.  КПД. Общие теоремы динамики. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Раздел 4 Сопротивление материалов** | | | **24/8** |  |
| **Тема 4.1**  **Основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Основные задачи сопротивления материалов как науки о методах расчёта наиболее распространённых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при одновременном удовлетворении требований надёжности и экономичности.  Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения.  Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние.  Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Тема 4.2**  **Растяжение и сжатие** | **Содержание учебного материала** | | **4/2** |  |
| Характеристика деформации. Эпюры продольных сил.  Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений.  Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении.  Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Условие прочности. | | 2 | ПК 1.2, ПК 3.2,  ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 2/2 |
| **Практическое занятие № 2.**  Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии | | 2/2 |
| **Тема 4.3**  **Срез и смятие** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Содержание учебного материала  Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности.  Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности.  Допускаемые напряжения. Условие прочности. | | 2 | ОК 01  ОК 02  ОК 05 |
| **Тема 4.4**  **Кручение** | **Содержание учебного материала** | | **4/2** |  |
| Содержание учебного материала  Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.  Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.  Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы.  Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Условие прочности. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 2/2 |
| **Лабораторное занятие № 2.**  Определение осадки цилиндрической винтовой пружины. | | 2/2 |
| **Тема 4.5 Изгиб** | **Содержание учебного материала** | | **6/4** |  |
| Изгиб, основные понятия и определения. Классификация видов изгиба.  Внутренние силовые факторы, правила построения эпюр.  Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.  Определение моментов инерции различных фигур при изгибе.  Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Условие прочности. Рациональная форма поперечных сечений балок. Понятие изгиба в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчет на прочность. | | 2 | ПК 1.2, ПК 3.2,  ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 4/4 |
| **Лабораторное занятие № 3.**  Определение линейных перемещений при изгибе. | | 2/2 |
| **Практическое занятие № 3.**  Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольной балки от распределенной нагрузки. | | 2/2 |
| **Тема 4.6 Сопротивление усталости** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер  Кривая усталости, предел выносливости  Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Тема 4.7**  **прочность при динамических нагрузках** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Понятие о динамических нагрузках в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта.  Силы инерции при расчете на прочность.  Динамическое напряжение, динамический коэффициент. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Тема 4.8**  **Устойчивость сжатых стержней** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Содержание учебного материала  Критическая сила, критическое напряжение, гибкость.  Формула Эйлера. Формула Ясинского.  Категории стержней в зависимости от гибкости. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Раздел 5 Детали машин** | | | **24/10** |  |
| **Тема 5.1**  **Основные понятия и определения** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Содержание учебного материала  Машина и механизм. Современные направления в развитии машиностроения.  Основные задачи научно-технического прогресса в машиностроении.  Требования, предъявляемые к машинам и их деталям. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Тема 5.2**  **Соединения деталей. Разъемные и неразъемные соединения** | **Содержание учебного материала** | | **4/2** |  |
| Общие сведения о соединениях, достоинства, недостатки, область применения.  Неразъемные и разъемные соединения, их достоинства и недостатки.  Сварные соединения. Заклепочные соединения. Клеевые соединения. Соединения с натягом.  Резьбовые соединения. Классификация резьбы, основные геометрические параметры резьбы.  Основные типы резьбы, их сравнительная характеристика и область применения.  Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение, достоинства и недостатки, область применения. Классификация, сравнительная оценка.  Соединения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта. | | 2 | ПК 1.2, ПК 3.2,  ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 2/2 |
| **Практическое занятие № 4.**  Расчет разъемных и неразъемных соединений на срез и смятие | | 2/2 |
| **Тема 5.3**  **Передачи вращательного движения** | **Содержание учебного материала** | | **12/6** |  |
| Классификация передач. Фрикционные передачи. Ременные и цепные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Расчет.  Зубчатые передачи. Шевронные зубчатые колеса. Прямозубые и косозубые цилиндрические передачи.  Червячные передачи. Редукторы. Вращающие моменты и мощности на валах. Передача вращения мальтийскими крестами.  Передачи и приводы подвижного состава железнодорожного транспорта. | | 6 | ПК 1.2, ПК 3.2,  ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 6/6 |
| **Практическое занятие № 5.**  Расчет плоскоременной передачи. | | 2/2 |
| **Практическое занятие № 6.**  Расчет цепной передачи | | 2/2 |
| **Практическое занятие № 7.**  Кинематический и силовой расчеты многоступенчатого привода | | 2/2 |
| **Тема 5.4**  **Валы и оси, опоры** | **Содержание учебного материала** | | **4/2** |  |
| Валы и оси, их виды, назначение, конструкция, материал.  Основные виды и назначение подшипников качения.  Опоры, классификация, конструкции, область применения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки. | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | | 2/2 |
| **Практическое занятие № 8.**  Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности. | | 2/2 |
| **Тема 5.5**  **Муфты** | **Содержание учебного материала** | | **2/-** |  |
| Муфты, их назначение и классификация  Устройство и принцип действия основных типов муфт  Методика подбора муфт и их расчет  Муфты, применяемые на подвижном составе железнодорожного транспорта | | 2 | ОК 01, ОК 02,  ОК 05 |
| **Консультации** | | | **2** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | | | **8** |  |
| **Всего** | | | **72/22** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Технической механики», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П:

Оборудование/ мебель

- комплект учебной мебели для преподавателя;

- комплекты учебной мебели для обучающихся;

- учебная доска;

Технические средства обучения:

- мультимедиа проектор (переносной)

- экран (переносной)

- набор образцов механических передач;

- твердомер по Бринеллю ТШ-2;

- твердомер стационарный Роквелла ТК – 2;

- редуктор трехступенчатый

- набор подшипников качения

Демонстрационные учебно-наглядные пособия:

- наглядные пособия (комплект презентаций)

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

1.Сербин, Е. П., Техническая механика: учебник / Е. П. Сербин. — Москва: КноРус, 2023. — 399 с. — ISBN 978-5-406-11776-7. — Текст электронный // BOOK.ru: электронно-библиотечная система. — URL: <https://book.ru/book/949727>

2.Бабичева, И. В., Техническая механика. : учебное пособие / И. В. Бабичева, Н. В. Закерничная. — Москва : Русайнс, 2024. — 101 с. — ISBN 978-5-466-04284-9. — Текст электронный // BOOK.ru: электронно-библиотечная система. — URL: <https://book.ru/book/951575>

3.Черноброва, О. Г., Техническая механика (с практикумом): учебник / О. Г. Черноброва. — Москва: КноРус, 2025. — 217 с. — ISBN 978-5-406-13983-7. — Текст электронный // BOOK.ru: электронно-библиотечная система. — URL: <https://book.ru/book/955917>

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Бусыгин, А. М., Основы теоретической механики: учебник / А. М. Бусыгин. — Москва: КноРус, 2023. — 226 с. — ISBN 978-5-406-10996-0. — Текст электронный // BOOK.ru: электронно-библиотечная система. — URL: <https://book.ru/book/947289>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  - основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;  - детали механизмов и машин;  - элементы конструкций | - знание основных понятий статики, аксиом статики;  - знание сходящихся систем сил, геометрического метода сложения сил, приложенных в одной точке;  - знание пространственных систем сил;  - знание кинематики точки. твердого тела;  - знание основ динамики материальной точки, основ кинетостатики, работы, мощности, трения;  - знание основ сопротивления материалов, основных положений;  - знание условий выполнения растяжения и сжатия, среза и смятия, сдвига и кручения, изгиба;  - знание основные понятий и определений соединения деталей машин | - устный опрос;  - письменный опрос;  - контрольная работа;  - тестирование;  - экзамен |
| *Умеет:*  - проводить расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб | - умение определять равнодействующую плоской системы сходящихся сил, реакции шарнирно-стержневой системы;  - умение определять реакции в опорах балочных систем;  - умение определять центр тяжести и моменты инерции составных сечений с использованием сортамента;  - умение производить расчет на прочность при растяжении и сжатии;  - умение производить расчет на прочность при срезе и смятии;  - умение производить расчет на прочность при кручении;  - умение производить построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов | - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;  - оценка результатов выполнения практических работ;  - контрольная работа;  - экзамен |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Обучающийся демонстрирует наличие умений распознавать задачу (проблему) в профессиональном или социальном контексте; анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи (проблемы); составлять план действий; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий | - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;  - оценка результатов выполнения практических работ;  - контрольная работа;  - экзамен |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Обучающийся обладает способностью определять задачи и необходимые источники для поиска информации; планировать процесс поиска и структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации и оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение и различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Обучающийся демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Обучающийся разбирается в особенностях социального и культурного контекста, осознано применяет правила оформления документов и построения устных сообщений.  Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе |