

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Калужский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Полевой А.В.
«30» 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Квалификация – **Техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2020

Рассмотрено на заседании ЦК
общефессиональных дисциплин
протокол № 10 от «30» июня 2020 г.
Председатель  /Куприянова В.В./

Рабочая программа учебной дисциплины *ОП.03 Техническая механика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1002 от 13.08.2014.

Разработчик программы:

Еременко Г.П., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Кулешова Т.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Ефименко В.А., заместитель директора НПО «Сигма»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ 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 | 16 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.10 *Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (базовая подготовка).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина относится к *общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла*.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– проводить расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб.

знать:

- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
- детали механизмов и машин;
- элементы конструкций.

В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать

повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Участвовать в проектировании и строительстве железных дорог, зданий и сооружений.

ПК 2.2. Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.

ПК 2.3. Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 170 часов, в том числе:

обязательная часть - 123 часа;

вариативная часть – 47 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на *расширение (углубление)* объема знаний по разделам программы.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 170 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 114 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 56 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 170 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 114 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 94 |
| практические занятия (если предусмотрено) | 20 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 56 |
| в том числе: | |
| – выполнение домашних заданий; | 56 |
| – подготовка к практическим занятиям; | |
| – подготовка к контрольным работам. | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Очная форма обучения | |
|---|--|----------------------|------------------|
| | | Объем часов | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Основы теоретической механики | | 76 | |
| Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы статики | Содержание учебного материала: 1. Введение. Основные понятия статики. 2. Аксиомы статики | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. | 2 | 2 |
| Тема 1.2. Плоская система сил | Содержание учебного материала: 1. Сходящаяся система сил. Геометрический метод сложения сил, приложенных в одной точке. Проекция силы на ось. Проекция векторной суммы на ось. 2. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил (метод проекций). Условие и уравнение равновесия. 3. Пара сил. Сложение и равновесие пар сил на плоскости. Момент силы относительно точки и оси. 4. Плоская произвольная система сил. 5. Балочные системы. Классификация нагрузок и опор. Понятие о силе трения. 6. Решение задач по определению реакций опор для нагруженных балок. 7. Центр тяжести. 8. Полярный и осевой моменты инерции. Осевые моменты инерции относительно параллельных осей. Определение моментов инерции составных сечений. | 18 | 2 |
| | Практические занятия №1-4 | 8 | 2 |

| | | | |
|---|---|-----------|----------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. 2. Определение реакций шарнирно-стержневой системы. 3. Определение реакций в опорах балочных систем. 4. Определение центра тяжести и моментов инерции составных сечений с использованием сортамента | | |
| | Контрольная работа по теме «Плоская система сил» | 2 | 3 |
| | Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | 12 | 2 |
| Тема 1.3. Статика сооружений | Содержание учебного материала: <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные сведения. 2. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем. Статически определимые и статически неопределимые плоские системы. Метод вырезания узлов, метод сквозных сечений. | 6 | 2 |
| | Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | | |
| Тема 1.4. Пространственная система сил | Содержание учебного материала: <ol style="list-style-type: none"> 1. Параллелепипед сил. Равнодействующая пространственной сходящейся системы сил. Условия и уравнения равновесия. 2. Момент силы относительно оси. Уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил. 3. Итоговое занятие по разделу тема 1.1 – 1.4 | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | | |
| Тема 1.5 Кинематика | Содержание учебного материала: <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам | | |

| | | | |
|---|--|-----------|----------|
| | к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | | |
| Тема 1.6. Динамика | Содержание учебного материала: | 4 | 2 |
| | 1. Основы динамики материальной точки. Основы кинетостатики. Работа и мощность, трение. 2. Итоговое занятие по разделу 1 | | |
| | Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | 2 | 2 |
| Раздел 2. Сопротивления материалов | | 66 | |
| Тема 2.1. Сопротивления материалов, основные положения | Содержание учебного материала: | 4 | 2 |
| | 1. Основные задачи сопротивления материалов. Гипотезы и допущения сопротивления материалов. Деформируемое тело. Геометрические схемы элементов конструкций. 2. Метод сечений. Напряжения. | | |
| | Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | 2 | 2 |
| Тема 2.2. Растяжение и сжатие | Содержание учебного материала: | 6 | 2 |
| | 1. Продольные силы и их эпюры. Нормальные напряжения и их эпюры. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Осевые перемещения поперечных сечений бруса. 2. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Условия прочности используемые при проектировании и строительстве железных дорог, зданий и сооружений. 3. Механические свойства материалов при сжатии. Коэффициент запаса прочности при статической нагрузке. Допускаемые напряжения. | | |
| | Практическое занятие №5 | | |
| | 1. Расчет на прочность при растяжении и сжатии | 2 | 2 |

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----------|---|
| | <p>Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала</p> | 4 | |
| Тема 2.3. Срез и смятие | <p>Содержание учебного материала: 1. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы. Смятие. Расчеты на срез и смятие, соединений болтами, штифтами, заклепками.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Практическое занятие №6 1. Расчет на прочность при срезе и смятии</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала</p> | 2 | 2 |
| | <p>Содержание учебного материала: 1. Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного тела (без вывода). 2. Построение эпюр крутящих моментов. 3. Основные гипотезы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Угол закручивания.</p> | 6 | 2 |
| Тема 2.4. Сдвиг и кручение | <p>Практическое занятие №7 1. Расчет на прочность при кручении</p> | 2 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала</p> | 4 | 2 |
| | <p>Содержание учебного материала:</p> | 16 | 2 |
| Тема 2.5. | Содержание учебного материала: | 16 | 2 |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| Изгиб | 1. Изгиб, основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. | | |
| | 2. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения. Рациональные формы поперечных сечений. | | |
| | 3. Условия прочности используемые при строительстве и эксплуатации железнодорожного пути. | | |
| | 4. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. | | |
| | 5. Расчеты на жесткость. | | |
| 6. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов | | | |
| Практическое занятие №8 | | 4 | 2 |
| 1. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов | | | |
| Контрольная работа по теме «Изгиб» | | 2 | 3 |
| Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию, контрольной работе Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | | 6 | 2 |
| Раздел 3. Детали механизмов и машин | | 28 | |
| Тема 3.1. Основные понятия и определения. Соединения деталей машин | Содержание учебного материала: | 6 | 2 |
| | 1. Детали механизмов и машин, основные понятия и определения, их основные элементы. Требования к деталям, сборочным единицам и машинам. Назначение соединений деталей машин. | | |
| | 2. Неразъемные и разъемные соединения. Заклёпочные и сварные соединения. Клеевые, резьбовые соединения. | | |
| | 3. Контроль качества текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ. | | |
| Самостоятельная работа Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | | 4 | 2 |

| | | | |
|--|--|------------|----------|
| Тема 3.2. Механические передачи. Детали и сборочные единицы передач | Содержание учебного материала: | 8 | 2 |
| | 1. Передачи вращательного движения: назначение, классификация, основные параметры передач, область применения, достоинства и недостатки. | | |
| | 2. Валы и оси, их назначение и конструкция. Опоры скольжения и качения. Муфты. 3. Простые грузоподъемные машины. | | |
| | Практическое занятие №9 | 2 | 2 |
| | 1. Расчеты передач | | |
| | Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала | 8 | 2 |
| Всего: | | 170 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия кабинета технической механики.

Оборудование *учебного кабинета*:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Макеты:

- Пространственная система сил
- Привод токарного станка
- Привод карусельного станка
- Прямой брус для изображения деформаций

Образцы:

- Клиноременная передача
- Плоскоременная передача
- Червячная передача
- Шевронная передача
- Прямозубая цилиндрическая передача
- Косозубая цилиндрическая передача
- Коническая передача
- Планетарная передача
- Червячный редуктор в сборе
- Одноступенчатый косозубый цилиндрический редуктор в сборе
- Муфты в ассортименте
- Соединение «вал-шпонка»
- Подшипники в ассортименте

Стенды:

- «Уголок охраны труда»
- «Изучаем механику»

Плакаты:

- Детали машин. Геометрические характеристики метрической резьбы
- Детали машин. Типы резьбы
- Детали машин. Заклепочные соединения
- Детали машин. Паяные и клеевые соединения

Электронные образовательные ресурсы:

- Тестирующая программа «MyTestX»
- Система автоматического расчета и проектирования механического оборудования и конструкций» ООО «Научно-технический центр АПМ», 1999
- Комплекс расчетных и графических программ для автоматизированного проектирования деталей машин, механизмов, элементов конструкций и узлов АРМ WinMachine

Технические средства обучения:

– компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Гребенкин В.З. Техническая механика: учебник и практикум для СПО, М.: ЮРАЙТ, 2020 год

2. Гудимова Л.Н. Техническая механика: учебник, СПб.: Лань, 2020 год

3. Журавлев Е.А. Техническая механика: теоретическая механика: учебное пособие для СПО, М.: ЮРАЙТ, 2020 год

Дополнительная учебная литература:

1. Мовнин М.С. и др. «Основы технической механики», СПб.: Политехника, 2015 год;

2. Аркуша А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник для средних профессиональных учебных заведений – 7-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2015 год.

Интернет-ресурсы:

1. Техническая механика. Форма доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru>;

2. Техническая механика: Дистанционный курс обучения [Электронный ресурс] / Петрозаводский филиал ПГУПС. – Петрозаводск, 2014. – URL: <http://moodle.lm.interso.ru/course/view.php?id=41>;

3. ЭБС ЛАНЬ. Форма доступа - //e.lanbook.com;

4. ЭБ ПГУПС. Форма доступа - //libraru.pgups.ru.

3.3. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения

В целях реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих и профессиональных компетенций:

– Итоговое занятие по разделу 1 Основы теоретической механики с использованием тестирующей программы «MyTestX»

– Тема 2.1. Сопротивления материалов, основные положения с использованием тестирующей программы «MyTestX»

– Тема 2.2. Растяжение и сжатие с использованием тестирующей программы «MyTestX»

– Тема 2.3. Срез и смятие с использованием тестирующей программы «MyTestX»

– Тема 2.4. Сдвиг и кручение с использованием тестирующей программы «MyTestX»

- Тема 2.5. Изгиб с использованием тестирующей программы «MyTestX»
- Тема 3.1. Основные понятия и определения. Соединения деталей машин с использованием тестирующей программы «MyTestX», электронных презентаций
- Тема 3.2. Механические передачи. Детали и сборочные единицы передач с использованием тестирующей программы «MyTestX», электронных презентаций, Комплекса расчетных и графических программ для автоматизированного проектирования деталей машин, механизмов, элементов конструкций и узлов APM WinMachine

3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися в ходе проведения следующих практических занятий:

- Практическое занятие №9 Расчеты передач с использованием Комплекса расчетных и графических программ для автоматизированного проектирования деталей машин, механизмов, элементов конструкций и узлов APM WinMachine

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| Умения: | |
| – производить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб | Экспертное наблюдение и оценка на контрольных работах и практических занятиях |
| Знания: | |
| – основ теоретической механики, статики, кинематики и динамики | Экспертное наблюдение и оценка на контрольных работах и практических занятиях |
| – деталей механизмов и машин, элементов конструкций | |