

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

Протокол №...4.....

« 08 » 04 2020 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПб ГВПОУ «АУГСГиП»

А.М. Кривоносов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Техническая механика

для специальности

08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних санитарно-технических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»

Форма обучения -очная

Санкт-Петербург
2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних санитарно-технических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 30 от 15.01. 2018 г., зарегистр. Министерством юстиции (рег. № 49945 от 06.02.2018г.)

Рассмотрена на заседании методического совета

Протокол № 5.....

« 18 » 06 20 20

Одобрена на заседании цикловой комиссии

Проектирования зданий
Протокол №.....

«...18.06.20... г.

Председатель цикловой комиссии

Шинкович Л.Г. 

Разработчик:

Братчева Е.В, преподаватель СПб ГБПОУ АУТСГиП

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 «Техническая механика»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1-6, 9,10.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| формируемые ПК, ОК | Умения | Знания |
|---|--|---|
| ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 | - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; - читать кинематические схемы; - определять напряжения в конструкционных элементах | - основы технической механики виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения |
| <i>За счёт часов вариативной части:</i> | <i>-выполнять проекторочные и проверочные расчеты, выбирать рациональные сечения брусьев статически определимых систем.</i> | <i>- определение размеров поперечного сечения стержней и балок; - моменты инерции и сопротивления составных сечений.</i> |

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

ПК 1.1. Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к монтажу

ПК 3.1 Конструировать элементы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов/зач.ед. |
|--|----------------------------|
| Объем образовательной программы | 118/3,28 |
| в том числе: | |
| Учебные занятия | 88 |
| из них: | |
| практические занятия | 44 |
| промежуточная аттестация | |
| Экзамен | 6 |
| Консультации к экзамену | 4 |
| Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям | 18 |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 2 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем в часах | Коды формируемых компетенций |
|---|--|---------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Теоретическая механика | | | |
| Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Теоретическая механика и ее разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. | | |
| | 2.Материальная точка. Абсолютно твердые тела. Сила как вектор. Единицы силы. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. | | |
| | 3.Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей и правила определения их направления | | |
| Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. | | |
| | 2.Определение равнодействующей сходящихся сил графическим способом. Определение усилий в двух шарнирно-соединенных стержнях. Проекция силы на оси координат. | | |
| | 3.Аналитическое определение равнодействующей системы. Аналитические уравнения равновесия системы. | | |
| | 4.Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием аналитического уравнения равновесия. | | |
| | Практическое занятие №1. Аналитическое определение равнодействующей системы. | 2 | |
| | Практическое занятие №2. Определение величины и направления реакций связей и построение силового многоугольника. | 2 | |
| Тема 1.3. Пара сил | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Понятие пары сил. Вращающее действие, пары на тело. | | |
| | 2.Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия системы пар сил. | | |
| Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Момент силы относительно точки; величина, знак, условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. | | |
| | 2.Уравнения равновесия плоской произвольной системы сил (три вида). Равновесие плоской системы параллельных сил (два вида). | | |
| | 3.Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, моменты, равномерно-распределенные нагрузки и их интенсивность. Балки, плоские фермы, рамы. Опоры балочных систем: | | |

| | | | |
|--|--|----------|-----------------------------|
| | шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жесткое защемление (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, ферм, рам. | | |
| | Практическое занятие №3. Определение опорных реакций в однопролетных балках. | 2 | |
| | Практическое занятие №4. Определение опорных реакций в консольных балках. | 2 | |
| | Практическое занятие №5. Аналитическое определение опорных реакций ферм, рам. | 2 | |
| | Практическое занятие №6. Контрольная работа №1 «Теоретическая механика» | 2 | |
| Тема 1.5. Пространственная система сил | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Параллелепипед сил. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на три взаимноперпендикулярные оси. | | |
| | 2.Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. | | |
| | 3.Момент силы относительно оси, его величина, знак, свойства. | | |
| | 4.Приведение пространственной произвольной системы сил к данному центру. Аналитические уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил. (Без выводов). | | |
| Тема 1.6. Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур. | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ПК 1-6, 9,10 |
| | 1.Центр параллельных сил и его свойства. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Координаты центра тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. | | |
| | 2.Центры тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. | | |
| | 3.Методика решения задач на определение положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых, геометрических фигур и из сечений стандартных профилей проката. | | |
| | Практическое занятие №7. Определение координат центра тяжести составного сечения | | |
| Тема 1.7. Устойчивость равновесия | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твёрдого тела. | | |
| | 2.Условие равновесия твёрдого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. | | |
| | 3.Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. | | |
| | 4.Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости. | | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | |
| Тема 2.1. Основные положения | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Краткие сведения об истории развития сопротивления материалов. | | |
| | 2.Упругие и пластичные деформации. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформирования. | | |
| | 3.Нагрузки и их классификации. Геометрическая схематизация элементов сооружений. | | |

| | | | |
|--|---|-----------|-----------------------------|
| | 4.Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса. | | |
| | 5.Основные виды деформации бруса. Напряжение полное, нормальное, касательное. Единицы измерения напряжения. | | |
| | Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям за семестр: проработка конспектов, работа с нормативной литературой, оформление практических | 6 | |
| | итого во взаимодействии с преподавателем | 34 | |
| | Итого за семестр: | 40 | |
| Тема 2.2. Растяжение и сжатие | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Гипотеза плоских сечений. Принцип Сен-Венана. | | |
| | 2. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука. Определение перемещений поперечных сечений стержня | | |
| | 3.Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклепе. Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. | | |
| | 4.Расчёты на прочность по допускаемым напряжениями и предельным состояниям. Коэффициенты надёжности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Подбор сечения из расчета на прочность. | | |
| | Практическое занятие №8. Растяжение и сжатие. Продольная сила. Эпюра продольных сил. Нормальные напряжения. Эпюра нормальных напряжений. | 2 | |
| | Практическое занятие №9. «Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и определение удлинения ступенчатого бруса» | 2 | |
| | Практическое занятие №10. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении- сжатии. | 2 | |
| | Практическое занятие №11. Подбор сечения растянутого (сжатого) стержня из расчёта на прочность. | 2 | |
| Тема 2.3. Практические расчёты на срез и смятие | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1.Срез и смятие: основные расчётные предпосылки и расчётные формулы, условности расчёта. Расчётные сопротивления на срез и смятие. | | |
| | 2.Примеры расчёта заклёпочных, болтовых, сварных соединений. Практическое занятие №12. Расчет болтовых, заклёпочных и сварных соединений. | 2 | |
| Тема 2.4. Геометрические | Содержание учебного материала | | ПК 1.3, 3.1 |
| | 1.Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений бруса. Моменты инерции. | 4 | |

| | | | | |
|---|--|---|-----------------------------|---|
| характеристики плоских сечений | Моменты сопротивления. (осевые, полярные). | | ОК 1-6, 9,10 | |
| | 2.Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. | | | |
| | 3.Моменты инерции и моменты сопротивления простых сечений (круг, кольцо, прямоугольник). | | | |
| | Практическое занятие №13. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей | | | 2 |
| | Практическое занятие №14. Применение сортамента в решении задач. | 2 | | |
| Тема 2.5. Сдвиг и кручение | Содержание учебного материала | | ПК 1.3, 3.1 | |
| | 1.Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными (без вывода). Кручение прямого бруса круглого сечения. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов. Напряжения в поперечном сечении бруса при кручении. Эпюра касательных напряжений по высоте сечения бруса. | 2 | ОК 1-6, 9,10 | |
| | 2.Условия прочности и жесткости при кручении. Три типа задач при расчёте на прочность и жесткость при кручении. | | | |
| | Практическое занятие №15. Расчет валов на прочность и жёсткость | 2 | | |
| Тема 2.6. Поперечный изгиб прямого бруса | Содержание учебного материала | 8 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 | |
| | 1.Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. | | | |
| | 2.Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для наиболее часто встречающихся и для различных видов нагружений статически определимых балок по характерным точкам на границах участков. | | | |
| | 3.Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Эпюра нормальных напряжений. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюра касательных напряжений. | | | |
| | 4.Расчёты балок на прочность по нормальным и касательным напряжениям. Расчет балок на жесткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе. | | | |
| | Практическое занятие №16. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам на границах участков. | | | 2 |
| | Практическое занятие №17. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для двухопорной балки. Подбор сечений (круг, прямоугольник, двутавр, швеллер). | | | 2 |
| | Практическое занятие №18. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для консольных балок с жесткой заделкой. | | | 2 |
| Практическое занятие №19. Расчет балок на прочность по нормальным напряжениям. | 2 | | | |

| | | | |
|--|---|-----------------|---------------------------------|
| | Практическое занятие №20. Расчет балок на прочность по касательным напряжениям. | 2 | |
| | Практическое занятие №21. Контрольная работа №2 «Сопротивление материалов» | 2 | |
| Тема 2.7. Устойчивость центрально-сжатых стержней | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10 |
| | 1. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб. | | |
| | 2. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость. Эмпирическая формула Ясинского.. | | |
| | 3. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условия устойчивости. Три типа задач на устойчивость. | | |
| | Практическое занятие №22 Расчет стоек составного сечения с использованием коэффициента продольного изгиба. | 2 | |
| | Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям за семестр: проработка конспектов, работа с нормативной литературой, оформление практических | 12 | |
| | Консультации к экзамену | 4 | |
| | Экзамен | 6 | |
| | Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 2 | |
| | итого во взаимодействии с преподавателем | 64 | |
| | Итого за семестр: | 78 | |
| Всего по дисциплине: | | 118/3,28 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация примерной программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Технической механики»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- модели редукторов;
- модели цепной передачи и ременной передачи;
- модели цилиндрических передач;
- разрезы действующих редукторов;
- электрифицированные стенды;
- планшеты.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, включающим систему расчета и проектирования механических конструкций и оборудования в области машиностроения и строительства APM WinMachine;
- плоттер;
- сканер;
- принтер;
- интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. **Сафонова Г. Г.** Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2019. — 320 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО
2. **Сафонова Г. Г.** Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2019. — 320 с. Для СПО – 50 экз.
3. **Сербин Е.П.** Техническая механика: учебник / Е.П. Сербин. — Москва : КноРус, 2019. — 399 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru>. Для СПО
4. **Ахметзянов М. Х.** Техническая механика (сопротивление материалов) : учебник для СПО / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Серия : Профессиональное образование).— Режим доступа : www.biblio-online.ru
5. **Атапин, В. Г.** Сопротивление материалов : учебник и практикум для СПО / В. Г. Атапин. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 342 с. — (Серия : Профессиональное образование). — Режим доступа : www.biblio-online.ru

Дополнительная литература

6. **Атапин, В. Г.** Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Серия : Профессиональное образование). — Режим доступа : www.biblio-online.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Формы и методы оценки</i> |
|--|---|---|
| <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы технической механики виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения - <i>определение размеров поперечного сечения стержней и балок;</i> - <i>моменты инерции и сопротивления составных сечений.</i> | <p>Демонстрирует уверенное владение основами технической механики</p> <hr/> <p>Перечисляет виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики</p> <hr/> <p>Демонстрирует знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций</p> <hr/> <p>Владеет расчетами механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося</p> <p>Тестирование, Контрольные работы, мониторинг самостоятельной работы.</p> <p>Экзамен</p> |
| <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; - читать кинематические схемы; - определять напряжения в конструктивных элементах <p><i>-выполнять проектировочные и проверочные расчеты, выбирать рациональные сечения брусьев статически определимых систем.</i></p> | <p>Производит расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения</p> <p>Использует кинематические схемы</p> <p>Производит расчет напряжения в конструктивных элементах</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий,</p> <p>Тестирование, Экзамен</p> |