

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

РАССМОТРЕНО
На заседании
Педагогического совета
Протокол № 3
от « 05 » 07 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПб ГБПОУ
«АУГС ИПЧ»
А.М. Кривоносов
05 07 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности среднего профессионального образования
08.02.07 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВНУТРЕННИХ САНТЕХНИЧЕСКИХ
УСТРОЙСТВ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ВЕНТИЛЯЦИИ

очно-заочная форма обучения

Санкт-Петербург
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. 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 образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.02 Техническая механика**

является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности

08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Учебная дисциплина **ОП.02 Техническая механика**

обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.3, 3.1.

ОК 1-6, 9,10.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код 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 конструктивных 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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	118
в том числе:	
теоретическое обучение	28
лабораторные работы	
практические занятия	20
курсовая работа (проект) (если предусмотрено для специальностей)	
контрольная работа	
Самостоятельная работа ¹	70
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		18	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	2	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		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучение учебной литературы по теме. Проработка конспекта.	5	
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	4	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		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №1. «Определение величины и направления реакций связей и построение силового многоугольника»	2	
Самостоятельная работа обучающихся. Решение задач по определению усилий в стержнях кронштейна аналитическим и графическим	5		

	способом.		
Тема 1.3. Пара сил	Содержание учебного материала	2	ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	*	
	Не предусмотрено	*	
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучение учебной литературы по теме. Проработка конспекта.	5	
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	4	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.		
	том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №2. «Определение опорных реакций консольных балок и балок на двух опорах»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по определению опорных реакций. Изучение учебной литературы по теме. Проработка конспекта	5	
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 взаимно перпендикулярные 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).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучение учебной литературы по теме. Проработка конспекта. Решение задач по вычислению моментов силы относительно оси.	5	
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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по определению. положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых, геометрических фигур и из сечений стандартных профилей проката.	5	
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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающегося. Изучение учебной литературы по теме. Проработка конспекта	4	
Раздел 2. Сопротивление материалов		30	
Тема 2.1. Основные положения	Содержание учебного материала	2	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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающегося. Изучение учебной литературы по теме. Проработка конспекта	4	
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала	10	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.		
	2.Гипотеза плоских сечений. Принцип Сен-Венана. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука		
	3.Определение перемещений поперечных сечений стержня. Напряжения в наклонных площадках. Закон парности касательных напряжений		
	4.Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения и сжатия пластинных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклепе.		
	5.Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов.		
	6.Расчёты на прочность по допускаемым напряжениями предельным состояниям. Коэффициенты надёжности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы.		
	7.Нормативные и расчётные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию допускаемых напряжений. Три типа задач при расчёте из условий прочности по предельному состоянию. Расчёты на прочность, подбор сечения и проверку эксплуатационной нагрузки		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №3,4. «Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и определение удлинения ступенчатого бруса»	4	
	Практическое занятие №5,6. « Подбор сечения растянутого (сжатого) стержня из расчёта на прочность»	4	
	Самостоятельная работа обучающегося. Решение задач по расчету стального ступенчатого бруса. Построение эпюр продольных сил , нормальных напряжений. Определение продольных деформаций. Выполнение расчетов на прочность центрально растянутых (сжатых) стержней.	6	

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.			
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ			
	Не предусмотрено			
	Самостоятельная работа обучающегося	5		
	Решение задач по расчету на прочность заклёпочного соединения			
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	Содержание учебного материала	2	ПК 1.3, 3.1 ОК 1-6, 9,10	
	1.Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений бруса. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный.			
	2.Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции			
	3.Момент инерции простых сечений: прямоугольного, углового, кольцевого			
	4.Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей			
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ			
	Не предусмотрено			
	Самостоятельная работа обучающегося	5		
	Решение задач по определению координат центра тяжести составного сечения			
Тема 2.5. Поперечный прямого бруса	изгиб	Содержание учебного материала	10	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		
		3.Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Эпюра нормальных напряжений. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечных сечениях балок		
		4.Расчёты балок на прочность по нормальным и касательным напряжениям. Расчет балок на жесткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе.		
		В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №7,8. «. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.»	4		

	Практическое занятие №9,10. «Расчет балок на прочность и проверка прочности балки»	4	
	Самостоятельная работа обучающегося Решение задач по построению эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках .Выполнение расчетов на прочность.	6	
Тема 2.6. 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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающегося. Решение задач по построению эпюр крутящих моментов по длине вала. Выполнение расчетов на прочность по касательным напряжением.	5	
Тема 2.7. Устойчивость центрально-сжатых стержней	Содержание учебного материала	2	ПК 1.3, 3.1
	1.Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб.		ОК 1-6, 9,10
	2.Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость. Эмпирическая формула Ясинского-Тетмайера		
	3.Расчёт центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условия устойчивости. Три типа задач на устойчивость.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по расчету центрально-сжатых стержней на устойчивость.	5	
Итого во взаимодействии с преподавателем		48	
Итого		118	

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Основная литература

Сафонова Г. Г. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

Сафонова Г. Г. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). – 50 экз.

Сетков В. И. Техническая механика для строительных специальностей : учебник / В. И. Сетков. - 8-е изд., перераб. – Москва : ИЦ Академия, 2020. - 256 с. – (Профессиональное образование). – 20 экз.

Олофинская В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

Сербин Е.П. Техническая механика: учебник / Е.П. Сербин. — Москва : КноРус, 2022. — 399 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <https://www.book.ru>. — Режим доступа: по подписке.

Сербин Е.П. Техническая механика : учебник / Е.П. Сербин — Москва : КноРус, 2022. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). — 50 экз.

Дополнительная литература

Бабанов В. В. Техническая (строительная) механика : учебник и практикум для СПО / В. В. Бабанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 487 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

Завистовский В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

Смирнов В. А. Техническая (строительная) механика : учебник для СПО / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

Атапин В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для СПО / В. Г. Атапин. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 342 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

Атапин В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений : учебное пособие для СПО / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

Ахметзянов М. Х. Техническая механика (сопротивление материалов) : учебник для СПО / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 297 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знания: Знание основ технической механики	Демонстрирует уверенное владение основами технической механики	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование, Контрольные работы, Дифференцированный зачет.
Знание видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик	Перечисляет виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики	
Знание методики расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации	Демонстрирует знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций	
Знание основ расчётов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	Владеет расчетами механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	
Умения: Производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц	Производит расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование, Дифференцированный зачет.
Умение читать кинематические схемы	Использует кинематические схемы	
Умение определять напряжения в конструкционных элементах	Производит расчет напряжения в конструкционных элементах	