

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

**ПРИНЯТО**

На заседании педагогического совета

Протокол № 2.....

«02» 07 2021 г



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор СПб ГБПОУ «АУГСГиП»**

**А.М. Кривоносов**

«02» 07 2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая механика**

для специальности

**08.02.06 «Строительство и эксплуатация городских путей сообщения»**

**Форма обучения - очная**

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.06 «Строительство и эксплуатация городских путей сообщения», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 31 от 15.01.2018 г., зарегистр. Министерством юстиции (рег. № 49946 от 06.02.2018г.)

Рассмотрена на заседании методического совета

Протокол №.....<sup>5</sup>

«25» 06 2024г

Одобрена на заседании цикловой комиссии

Проектирования зданий

Протокол №.....<sup>11</sup>

.....25 06 24.....

Председатель цикловой комиссии

.....Шинкович.....Шинкович Л.Г

Разработчик: Полушкина М.А. -преподаватель СПБ ГБПОУ АУГСГиП

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **08.02.06 «Строительство и эксплуатация городских путей сообщения»**.

Учебная дисциплина «Техническая механика» способствует формированию общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности **08.02.06 «Строительство и эксплуатация городских путей сообщения»**. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.2.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках освоения программы учебной дисциплины обучающийся приобретает умения и знания:

формируемые ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2	определять опорные реакции; определять положение центра тяжести плоских сечений; определять внутренние силовые факторы в произвольном сечении элемента, строить эпюры внутренних силовых факторов по длине элемента и напряжений по высоте сечения; определять геометрические характеристики сечений; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость; выполнять кинематический анализ геометрической неизменяемости плоских стержневых систем; определять аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм.	условия равновесия абсолютно твердого тела под действием различных систем сил; момент силы относительно точки, момент пары сил; основные виды связей, реакции связей; виды нагрузок, виды расчетных схем; требования к строительным элементам и сооружениям; основные понятия и законы механики деформируемого тела, виды деформаций; прочностные характеристики материалов; геометрические характеристики плоских сечений; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость;
За счёт часов вариативной части:	<i>Вычислять проекцию силы на ось. Вычислять момент силы относительно точки. Подбирать из условия прочности рациональные поперечные сечения. Определять степень свободы и исследовать геометрическую неизменяемость плоских стержневых систем</i>	<i>Метод сечений, основные виды статически определимых шарнирных многопролетных балок, плоских рам и ферм, геометрические изменяемые и неизменяемые системы .. Степень свобод подпорные стены.</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  
 ПК 1.2. Организовывать и выполнять работы по проектированию городских улиц и дорог

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов/зач.ед.</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>116/3,22</b>
в том числе:	
<b>Учебные занятия</b>	<b>86</b>
из них:	
практические занятия	42
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
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	Объем в часах	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b> Теоретическая механика			
<b>Тема 1.1</b> Основные понятия и аксиомы статики	<b>Содержание учебного материала</b> История развития, прикладное значение, современные проблемы строительной механики. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Сила как вектор. Единица измерения силы. Система сил. Эквивалентная система сил. Равнодействующая сила. Уравновешивающая сила. Уравновешенная система сил. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи. Реакции связей. Принцип освобождаемости от связей.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
<b>Тема 1.2</b> Плоская система сходящихся сил	<b>Содержание учебного материала</b> Плоская система сходящихся сил. Геометрический способ определения равнодействующей. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия систем. Проекция силы на оси координат. Теорема о проекции равнодействующей. Аналитический способ определения равнодействующей. Условия равновесия.	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия. №1.</b> Геометрическое решение плоской системы сходящихся сил (силового пучка).	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия. №2.</b> Решение задач на равновесие плоской системы сходящихся сил.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.3</b> Пара сил	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №3</b> Пара сил. Действие пары сил на тело. Величина, знак, единица измерения. Свойства момента пары сил. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Величина, знак, единица измерения. Свойства момента силы относительно точки. Определение момента силы относительно точки. Определение момента пары сил.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.4</b> Плоская система произвольно расположенных сил	<b>Содержание учебного материала</b> Приведение силы и системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Равнодействующая сила плоской системы произвольно расположенных сил. Частные случаи приведения. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2

сил	<b>Практическое занятие № 4.</b> Определение опорных реакций в балках с жесткой заделкой.	2	
	<b>Практические занятия.</b> <b>№5.</b> Определение опорных реакций в балках на двух шарнирных опорах..	2	
<b>Тема 1.5</b> Центр тяжести плоских фигур	<b>Содержание учебного материала</b> Сила тяжести тела. Свойство силы тяжести тела. Центры тяжести простых геометрических фигур и профилей проката. Статический момент площади. Определение положения центра тяжести составных сечений.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Определение положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и из стандартных профилей проката.	2	
<b>Тема 1.6</b> Устойчивость равновесия	<b>Содержание учебного материала</b> Формы равновесия. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие. Условие устойчивого равновесия. Момент опрокидывания и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости. Условие устойчивости.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №7.</b> Проверка устойчивости при ветровой нагрузке.	2	
<b>Раздел 2.</b> Сопротивление материалов			
<b>Тема 2.1.</b> Основные положения	<b>Содержание учебного материала</b> Требования к строительным элементам. Деформация тел под действием внешних нагрузок. Характер и виды деформаций. Допущения и гипотезы, принятые в сопротивлении материалов. Расчетные элементы. Внешние и внутренние силы. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения. Единица измерения. Нормальные и касательные напряжения.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
<b>Тема 2.2</b> Центральное растяжение (сжатие) прямого бруса	<b>Содержание учебного материала</b> Продольная сила и нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса. Величина, знаки. Эпюры по длине бруса.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Определение перемещений поперечных сечений бруса.	2	
	Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения (сжатия) низкоуглеродистой стали и хрупких материалов. Прочностные характеристики материалов. Методы расчета на прочность. Расчёт на прочность по допускаемым напряжениям. Три вида задач . Расчёт на прочность по предельным состояниям. Три вида задач.	2	
	<b>Практическое занятие №8</b> Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений	2	

	и перемещений для ступенчатого бруса, с жесткой заделкой, при осевом растяжении (сжатии).		
	<b>Практические занятия. № 9.</b> Расчеты на прочность. Подбор сечений.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.3</b> Практические расчёты на срез смятие	<b>Содержание учебного материала</b> Соединения строительных конструкций, испытывающие деформацию среза. Внутренние силовые факторы при срезе. Допущения, принятые при расчетах на срез. Условие прочности при срезе. Деформация смятия. Условие прочности при смятии.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №10.</b> Расчеты на прочность болтовых и заклепочных соединений..	<b>2</b>	
<b>Тема 2.4</b> Геометрические характеристики плоских сечений	<b>Содержание учебного материала</b> Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции: осевые, полярный, центробежный. Зависимость между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные осевые моменты инерции. Моменты инерции простых сечений. Определение моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №11.</b> Определение главных центральных осевых моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.5</b> Плоский прямой поперечный изгиб	<b>Содержание учебного материала</b> Внутренние силовые факторы: поперечная сила и изгибающий момент. Правила знаков Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	Нормальные напряжения. Эпюра нормальных напряжений по высоте поперечного сечения. Условие прочности по нормальным напряжениям для симметричных сечений.	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Построение эпюр $M$ и $Q$ для балок с жесткой заделкой.	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия. №13.</b> Построение эпюр $M$ и $Q$ для балок на двух опорах.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям за семестр:</b> Работа с учебной литературой. Решение задач. Выполнение индивидуальных расчетно-графических работ.	<b>10</b>	
	<b>Итого за 1 семестр во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>52</b>	
	<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>62</b>	
<b>Тема 2.5</b> Плоский прямой поперечный изгиб	<b>Содержание учебного материала.</b> Касательные напряжения. Эпюра касательных напряжений по высоте поперечного сечения. Формула Журавского. Условие прочности по касательным напряжениям.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	Линейные и угловые перемещения при прямом поперечном изгибе. Условие жесткости. Вычисление интеграла Мора при использовании правила Верещагина.	<b>2</b>	



	<b>Практическое занятие №14.</b> Расчеты на прочность по нормальным напряжениям. Проверка прочности по касательным напряжениям. .	2	
<b>Тема 2.6</b> Сложное сопротивление	<b>Содержание учебного материала</b> Косой изгиб. Условие прочности при косом изгибе. Внецентренное сжатие бруса большой жёсткости. Ядро сечения. Условие прочности при внецентренном сжатии.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №15.</b> Проверка прочности при косом изгибе. Проверка прочности внецентренно сжатого элемента.	2	
<b>Тема 2.7.</b> Устойчивость сжатых стержней	Продольный изгиб.. Формулы Эйлера и Ясинского. Расчеты на устойчивость	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №16.</b> Расчет стоек составного сечения.	2	
<b>Раздел 3.</b> Статика сооружений			
<b>Тема 3.1</b> Основные положения	<b>Содержание учебного материала</b> Гипотезы и допущения, принятые в статике сооружений. Классификация расчётных схем. Статически определимые и неопределимые системы. Степень статической неопределимости.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
<b>Тема 3.2</b>  Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №17.</b> Геометрические изменяемые и неизменяемые системы. Степень свободы. Необходимое условие геометрической неизменяемости. Анализ геометрической неизменяемости. Основные правила соединения дисков. Мгновенно изменяемые системы. Определение степени свободы и исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем.	2	
<b>Тема 3.3</b> Многопролётны е шарнирные балки	<b>Содержание учебного материала</b> Достоинства и недостатки шарнирных балок. Правила расположения шарниров. Схема взаимодействия элементов. Определение внутренних силовых факторов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Рациональное расположение шарниров, равномоментные балки.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие. № 18.</b> Определение внутренних силовых факторов в шарнирных балках.	2	
<b>Тема 3.4</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 1

Статически определимые плоские рамы	Общие сведения о рамных конструкциях. Определение внутренних силовых факторов. Правила знаков. Построение эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов.		ОК 2 ОК 3
	<b>Практическое занятие №19</b> .Определение внутренних силовых факторов в рамах.	<b>2</b>	ПК 1.2
<b>Тема 3.5</b> Статически определимые плоские фермы	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о фермах. Классификация ферм. Определение усилий в стержнях фермы аналитическим способом. Определение усилий в стержнях фермы графическим способом. Диаграмма Максвелла–Кремоны.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3
	<b>Практическое занятие №20</b> .Определение усилий в стержнях фермы аналитическим и графическим способом. Диаграмма Максвелла–Кремоны.	<b>2</b>	ПК 1.2
<b>Тема 3.6</b> Подпорные стены	<b>Содержание учебного материала</b> Типы подпорных стен. Активное и пассивное давление грунта на подпорную стену. Условие устойчивости подпорных стен.	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 3
	<b>Практическое занятие №21</b> Определение активного давления грунта. Проверка устойчивости подпорной стены.	<b>2</b>	ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям за семестр:</b> Работа с учебной литературой. Решение задач Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы	<b>8</b>	
	<b>Консультации к экзамену</b>	<b>4</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>6</b>	
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену</b>	<b>2</b>	
<b>Итого за 2ой семестр во взаимодействии с преподавателем</b>		<b>44</b>	
<b>Всего по дисциплине за 2 ой семестр</b>		<b>54</b>	
<b>Всего по дисциплине за год</b>		<b>116/3,22</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должна быть предусмотрена учебная аудитория «Технической механики», оснащенная:

*оборудованием:*

- рабочие места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- модели строительных конструкций;
- модели соединений строительных конструкций;
- модели (плакаты) прокатных профилей;
- модель сварного узла фермы;
- плакаты строительных конструкций;
- таблицы сортамента прокатной стали;

*техническими средствами обучения:*

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- интерактивная доска /мультимедиа проектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### Основная литература

**Сафонова Г. Г.** Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2020. — 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.

**Сербин Е.П.** Техническая механика: учебник / Е.П. Сербин. — Москва : КноРус, 2021. — 399 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <https://www.book.ru>. — Режим доступа: по подписке.

**Бабанов В. В.** Техническая (строительная) механика : учебник и практикум для СПО / В. В. Бабанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 487 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

##### Дополнительная литература

**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, 2021. — 423 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>усвоенные знания:</b>		
условия равновесия абсолютно твердого тела под действием различных систем сил;	<p>обучающийся формулирует исчерпывающий ответ, уверенно применяет знания при решении задач;</p> <p>обучающийся формулирует неточный ответ, в основном применяет знаний при решении задач;</p> <p>обучающийся формулирует ошибочный ответ, затрудняется в применении знаний при решении задач;</p> <p>обучающийся затрудняется /не может сформулировать ответ.</p>	устный опрос, тестирование, экзамен
момент силы относительно точки, момент пары сил;		
основные виды связей, реакции связей;		
виды нагрузок, виды расчетных схем;		
требования к строительным элементам и сооружениям;		
основные понятия и законы механики деформируемого тела, виды деформаций;		
прочностные характеристики материалов;		
геометрические характеристики плоских сечений;		
методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость;		
условия геометрической неизменяемости стержневых систем.		
<i>*Вычислять проекцию силы на ось. Вычислять момент силы относительно точки. Подбирать из условия прочности рациональные поперечные сечения. Определять степень свободы и исследовать геометрическую неизменяемость плоских стержневых систем</i>		
<b>освоенные умения:</b>		
Определять опорные реакции;	расчетная схема выполнена грамотно, решение выполнено без ошибок;	Оценка результатов решения в ходе практических занятий, оценка выполнения расчетно-графических работ. мониторинг самостоятельной работы экзамен
определять положение центра тяжести плоских сечений;	расчетная схема содержит необходимую информацию, решение содержит незначительные ошибки;	
определять внутренние силовые факторы в произвольном сечении элемента, строить эпюры внутренних силовых факторов по длине элемента и напряжений по высоте сечения;	расчетная схема выполнена небрежно,	
определять геометрические		

характеристики сечений;		
выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость;		
выполнять кинематический анализ геометрической неизменяемости плоских стержневых систем;		
определять аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм.		
* <i>Метод сечений, основные виды статически определимых шарнирных многопролетных балок, плоских рам и ферм, геометрические изменяемые и неизменяемые системы .. Степень свобод подпорные стены.</i>	решение содержит ошибки; расчетная схема выполнена небрежно, решение содержит множество ошибок.	

