

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

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

Протокол № 4

«05» июля 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА  
для специальности 07.02.01 «Архитектура»  
среднего профессионального образования

Санкт-Петербург

2023 г.

ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

Профессионального цикла специальности

«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

Протокол № 10

от «26» мая 2023 г.

Председатель ЦК



Синцова С.Л.

РАССМОТРЕНА

Методическим советом

«АУГСГиП»

Протокол № 5

от «28» июня 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 07.02.01 «Архитектура» среднего профессионального образования и примерной программы.

**Разработчики:**

Платарникова Н.С., преподаватели СПб ГБПОУ «Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина ОП.01 Техническая механика является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 07.02.01 Архитектура.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, 02.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01, 02, ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять этапы решения задач;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;</li> <li>- определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;</li> <li>- определять усилия в стержнях ферм;</li> <li>- строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач;</li> <li>- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;</li> <li>- определение направления реакции связи;</li> <li>- определение момента силы относительно точки, его свойства;</li> <li>- типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;</li> <li>- напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;</li> <li>- моменты инерции простых сечений элементов и др.</li> </ul>
<b>За счет часов вариативной части</b>		
3 часа	Консультации к экзамену	

### **Формируемые общие и профессиональные компетенции:**

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.

ПК 1.1 Подготавливать исходные данные для проектирования, в том числе для разработки отдельных архитектурных и объёмно-планировочных решений.

### **Личностные результаты реализации программы воспитания**

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 14 Используемый воображение, мыслящий творчески и иницирующий новаторские решения

ЛР 18 Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки оптимальных решений.

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение учебной дисциплины**

Всего часов – 57 часов, из них на освоение дисциплины 48 часов,

на промежуточную аттестацию – 9 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	57
в т.ч. в форме практической подготовки	20
в т. ч.:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	20
Консультации к экзамену	3
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		20	
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	2	ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1
Основные понятия и аксиомы статики	<p>Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики.</p> <p>Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело.</p> <p>Сила как вектор. Единица силы. Система сил. Эквивалентная система сил.</p> <p>Равнодействующая и уравновешивающая системы сил. Внешние и внутренние силы.</p> <p>Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей. Идеальные связи и правило определения их направления.</p>	2	ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	4	ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1
Плоская система сходящихся сил	<p>Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим образом. Определение усилий в двух шарнирно-соединённых стрелках. Проекция силы на оси координат.</p> <p>Аналитическое определение равнодействующей системы. Аналитические уравнения равновесия системы.</p> <p>Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием геометрического и аналитического условий равновесия.</p>	2	ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18

	<i>Практическое занятие № 1: Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.</i>	2	
Тема 1.3. Пара сил	Содержание учебного материала	2	ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18
	Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия пар сил.	2	
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	8	ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18
	Момент силы относительно точки; величина, знак, условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения плоской системы сил. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил (три вида). Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, моменты, равномерно распределённые нагрузки и их интенсивность. Балки, плоские фермы, рамы. Опоры: шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жёсткое защемление (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, рам, ферм. Определение усилий в стрелках плоских ферм методом сквозного сечения.	4	
Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур	<i>Практическое занятие № 2: Определение опорных реакций.</i>	4	ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18
	Определение опорных реакций консольных и однопролётных балок.	4	
Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур	Содержание учебного материала	4	ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18
	Центр параллельных сил и его свойства. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Координаты центра тяжести плоской фигуры (тонкой однородной пластины). Статический момент площади плоской фигуры относительно оси; определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. Центры тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. Методика решения задач на определение положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и из сечений стандартных профилей проката.	2	



	<p><b>Практическое занятие № 3:</b> Определение центра тяжести плоских фигур. Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, с одной осью симметрии.</p>	2	
<p><b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b></p>		28	
<p><b>Тема 2.1. Основные положения</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Краткие сведения об истории развития «Сопротивления материалов». Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформирования. Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса. Основные виды деформации бруса. Напряжение: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжения.</p>	2	<p><b>ОК 01 - ОК 02,</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ЛР 4, ЛР 14,</b> <b>ЛР 7, ЛР 18</b></p>
<p><b>Тема 2.2. Растяжение и сжатие</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Гипотеза плоских сечений. Понятие о концентрации напряжения. Коэффициент концентрации. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклёпе. Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. Расчёты на прочность по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Коэффициенты надёжности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормальные и расчётные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию и допускаемым напряжениям. Три типа задач при расчёте из условия прочности по предельному состоянию. Расчёты на прочность.</p>	8 4	<p><b>ОК 01 - ОК 02,</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ЛР 4, ЛР 14,</b> <b>ЛР 7, ЛР 18</b></p>

	<p><i>Практическое занятие № 4:</i> Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений для ступенчатого бруса, защемлённого одним концом, при осевом растяжении (сжатии).</p>	4	
<p><b>Тема 2.3.</b> Геометрические характеристики плоских сечений</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный.</p> <p>Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции.</p> <p>Момент инерции простых сечений: прямоугольного, круглого, кольцевого.</p> <p>Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных их простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.</p> <p><i>Практическое занятие № 5:</i> Определение моментов инерции сложных фигур.</p> <p>Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.</p>	4	<p><b>OK 01 - ОК 02,</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ЛР 4, ЛР 14,</b> <b>ЛР 7, ЛР 18</b></p>
<p><b>Тема 2.4</b> <b>Поперечный изгиб прямого бруса</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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.</p> <p>Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для наиболее часто встречающихся и для различных видов нагружений статически определимых балок.</p> <p>Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Наибольшие нормальные напряжения при изгибе, осевой момент сопротивления; единицы измерения.</p> <p>Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюры касательных напряжений для балок прямоугольного и двутаврового поперечных сечений по высоте сечения. Моменты сопротивления для простых сечений.</p>	2	<p><b>OK 01 - ОК 02,</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ЛР 4, ЛР 14,</b> <b>ЛР 7, ЛР 18</b></p>
	6	10	

	<p>Расчёты балок на прочность по нормальным, касательным, эквивалентным напряжениям.</p> <p>Расчёт балок на жёсткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе.</p> <p><b>Практическое занятие № 6:</b> Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.</p> <p><b>Практическое занятие № 7:</b> Расчёт балок на прочность.</p> <p>Расчёт балок на прочность по нормальным, касательным напряжениям.</p>			
<b>Тема 2.5.</b> <b>Устойчивость</b> <b>центрально-сжатых</b> <b>стержней</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость. Эмпирическая формула Ясинского-Гетмайера.</p> <p>Расчёт центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условие устойчивости. Три типа задач при расчёте на устойчивость.</p>	4		<b>OK 01 - ОК 02,</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ЛР 4, ЛР 14,</b> <b>ЛР 7, ЛР 18</b>
	<p><b>Практическое занятие № 8:</b> Расчёт на устойчивость и подбор сечений.</p>	2	2	
<b>Консультации к экзамену</b>		3		
<b>Экзамен</b>		6		
<b>Всего</b>		<b>57</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Технической механики», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических материалов

техническими средствами обучения:

- компьютер с программным обеспечением;
- экран (доска);
- мультимедиапроектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### Основная литература

**Гребенкин В. З.** Техническая механика : учебник и практикум для СПО / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Лetyгин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Профессиональное образование). — URL: [https:// urait.ru](https://urait.ru). — Режим доступа: по подписке.

**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.

**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, 2023. — 487 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

**Бабанов В. В.** Строительная механика для архитекторов : учебник и практикум / В. В. Бабанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 487 с. — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

**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.

**Смирнов В. А.** Техническая (строительная) механика : учебник для СПО / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 423 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, 2023. — 297 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

**Кривошапко С. Н.** Сопротивление материалов : учебник и практикум для СПО / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Teormech [Электронный ресурс], режим доступа: <http://teormech.ru/index.php/pages/about>;
2. Sopromato.ru [Электронный ресурс], режим доступа: <http://sopromato.ru/>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>Знания:</b>		
основные источники информации и ресурсы для решения задач; законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; определение направления реакции связи; определение момента силы относительно точки, его свойства; типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; моменты инерции простых сечений элементов и др.	<p>формулирует и применяет законы механики;</p> <p>применяет метод проекций при определении усилий в соответствии с заданными силами;</p> <p>называет основные виды деформаций (растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный и продольный изгиб);</p> <p>рассчитывает различные виды деформации в соответствии с заданием;</p> <p>перечисляет типы связей в соответствии с классификацией;</p> <p>определяет реакции связей в соответствии с заданием;</p> <p>называет типы нагрузок в соответствии с классификацией;</p> <p>перечисляет виды опор и их реакции;</p> <p>определяет реакции опор в соответствии с заданием;</p> <p>формулирует и применяет правило замены опор опорными реакциями;</p> <p>применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами;</p> <p>составляет уравнения равновесия;</p> <p>определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием;</p> <p>перечисляет свойства момента силы;</p> <p>формулирует условие равенства момента силы нулю;</p> <p>определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки;</p> <p>определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки;</p> <p>перечисляет моменты инерции простых сечений элементов;</p> <p>определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием.</p>	Тестирование, экзамен
<b>Умения:</b>		
определять этапы решения задач; определять необходимые источники информации; выполнять расчеты на	<p>выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием;</p> <p>определяет усилия в соответствии с заданием;</p> <p>определяет реакции опор в соответствии</p>	Тестирование, экзамен

<p>прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;  определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;  определять усилия в стержнях ферм;  строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.</p>	<p>с заданием;  определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений;  строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения конструкций.</p>	
--	--	--