

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.



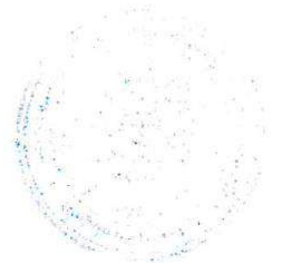
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности среднего профессионального образования  
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

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 «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.»

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.» Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

- 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;
- ПК 1.1. Подбирать оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначением;
- ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций.

## **2. 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <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>- 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>

#### Личностные результаты реализации программы воспитания

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания <i>(дескрипторы)</i>
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 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры
ЛР13	Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личного роста как профессионала
ЛР14	Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих

	профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;
ЛР15	Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии
ЛР 16	Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;
ЛР 17	Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы</b>	144
в том числе:	
теоретическое обучение	19
практические занятия	12
Самостоятельная работа по изучению материала курса	104
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	8
<b>Промежуточная аттестация : экзамен</b>	1

## .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
<b>Раздел 1.</b>  <b>Теоретическая механика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>40</b>	ПК 1.1- ПК 1.2
	Тема 1.1. Основные понятия. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы.	6	ОК 01- ОК 04
	Тема 1.2. Пара сил. Момент пары сил, величина, знак. Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент. Уравнение равновесия плоской произвольной системы сил (три вида). Классификация нагрузок. Опоры и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, ферм, рам.		
	Тема 1.3. Пространственная система сил. Параллелепипед сил. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на три взаимно-перпендикулярные оси. Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил.		
	Тема 1.4. Центр тяжести тела. Координаты центра параллельных сил. Координаты центра тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси: определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. Центры тяжести		

	простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии.		
	Тема 1.5. Устойчивость равновесия. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твердого тела. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие ПЗ№1. Решение задач на определение равнодействующей Решение задач на определение усилий в стержнях .графическим ( геометрическим ) способом. Решение задач на определение усилий в стержнях аналитическим способом. .	2	
	Практическое занятие ПЗ№2. Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках Решение задач на определение опорных реакций в фермах.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>30</b>	
	СР№1 Расчётно-графическая работа №1. Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим методами	10	
	СР№2 Расчётно-графическая работа №2. Определение опорных реакций однопролетных балок.	10	
	СР№3 Расчётно-графическая работа №3. Определение опорных реакций в фермах.	10	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>70</b>	ПК 1.1- ПК 1.2

<b>Сопротивление материалов</b>	Тема 2.1. Основные положения. Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы. Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформации бруса. Напряжение.	6	ОК 01- ОК 04
	Тема 2.2. Растяжение и сжатие. Продольная сила. Эпюра продольных сил. Нормальные напряжения. Эпюра нормальных напряжений. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Расчеты на прочность.		
	Тема 2. 3. Практические расчеты на срез и смятие. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Расчетные сопротивления на срез и смятие. Примеры расчета заклепочных, болтовых, сварных соединений.		
	Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений.		
	Тема 2.5. Поперечный изгиб прямого бруса. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения, эпюра нормальных напряжений. Касательные напряжения. Моменты сопротивления. Расчеты балок на прочность.		
	Тема 2.6. Сдвиг и кручение бруса круглого сечения. Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов. Условия прочности и жесткости при кручении.		



Тема 2.7. Устойчивость центрально-сжатых стержней. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость.		
<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
Практическое занятие ПЗ№3. Решение задач по расчету на прочность стержней испытывающих деформацию центрального растяжения ( сжатия) . Решение задач на расчет заклепочных, болтовых, сварных соединений.	2	
Практическое занятие ПЗ№ 4. Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в консольной балке, в балке на двух опорах. Решение задач по расчету балок на прочность.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>60</b>	
СР№4 Расчётно-графическая работа №4. Подбор поперечного сечения из условия прочности для стержней фермы..	10	
СР№5 Расчётно-графическая работа №5. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютной продольной деформации для заданного стального, ступенчатого бруса.	10	
СР№ 6. Расчётно-графическая работа №.6 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.	10	
СР№7. Расчётно-графическая работа №.7. Проверка несущей способности деревянной консольной балки.	10	

	СР№8. Расчётно-графическая работа №.8 Подбор двутаврового поперечного сечения для заданной стальной балки на двух опорах.	10	
	СР№9. Расчётно-графическая работа №9. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба, подбор сечений.	10	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>21</b>	ПК 1.1- ПК 1.2 ОК 01- ОК 04
<b>Статика сооружений</b>	Тема 3.1. Основные положения. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем. Классификация сооружений и их расчетных схем. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Степени свободы. Необходимые условия геометрической неизменяемости. Анализ геометрической структуры сооружений.	7	
	Тема 3.2.Статически определимые плоские рамы. Общие сведения о рамных конструкциях. Анализ статической определимости рамных систем. Методика определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и продольных сил.		
	Тема3. 3.Трехшарнирные арки. Типы арок и их элементы. Определение опорных реакций. Аналитический способ расчета трехшарнирной арки. Внутренние силовые факторы. Понятие о расчете арки с затяжкой. Выбор рационального очертания оси арки.		
	Тема3.4.Статически определимые плоские фермы. Общие сведения о фермах. Классификация ферм. Образование простейших ферм. Условия геометрической неизменяемости и статической определимости ферм. Анализ геометрической структуры. Определение опорных реакций и усилий в стержнях фермы графическим методом путем построения диаграммы Максвелла - Кремоны. .Определение перемещений в статически определимых плоских системах. Общие сведения. Определение перемещений методом		

	Мора с использованием правила Верещагина.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие ПЗ№ 5 Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых Г образных рам с жесткой заделкой. Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых арок.	2	
	Практическое занятие ПЗ№ 6 Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны. Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм аналитическим способом.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>14</b>	
	СР№ 10. Расчётно-графическая работа №10. Расчет статически определимых плоских рам. Построение эпюр внутренних силовых факторов.	14	
	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	<b>8</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	
	<b>Итого во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>32</b>	
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технической механики» оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя ( стол , стул );
- посадочные места по количеству обучающихся ( стол , стулья );

техническими средствами обучения:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- экран.

### 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, 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.

### Интернет-ресурсы

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

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знать:</b> законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	- формулирует и применяет законы механики; - применяет метод проекций при определении усилий в соответствии с заданными силами; - называет основные виды деформаций (растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный и продольный изгиб); - рассчитывает различные виды деформации в соответствии с заданием;	
определение направления реакции связи;	- перечисляет типы связей в соответствии с классификацией; формулирует и применяет принцип освобождения от связей; - определяет реакции связей в соответствии с заданием;	Устный опрос Тестирование Технический диктант
типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	- называет типы нагрузок в соответствии с классификацией; - перечисляет виды опор и их реакции; - определяет реакции опор в соответствии с заданием; - формулирует и применяет правило замены опор опорными реакциями; - применяет метод проекций при	Оценка результатов выполнения практических работ, самостоятельных работ Экзамен

	<p>определении опорных реакций в соответствии с заданными силами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составляет уравнения равновесия;</li> </ul>	
<p>определение момента силы относительно точки, его свойства;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием;</li> <li>- перечисляет свойства момента силы;</li> <li>- формулирует условие равенства момента силы нулю;</li> </ul>	
<p>деформации и напряжения, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки;</li> <li>- определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки;</li> </ul>	
<p>моменты инерции простых сечений элементов и др.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечисляет моменты инерции простых сечений элементов;</li> <li>- определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием;</li> </ul>	
<b>Уметь:</b>		
<p>выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием;</li> </ul>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ Самостоятельная работа Экзамен</p>
<p>определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет усилия в соответствии с заданием;</li> <li>- определяет реакции опор в соответствии с заданием;</li> </ul>	
<p>определять аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет усилия в стержнях ферм в соответствии с заданием;</li> </ul>	
<p>строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений;</li> <li>- строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения конструкций.</li> </ul>	