

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

РАССМОТРЕНО

На заседании

Педагогического совета

Протокол № 4

от « 05 » 07 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

для специальности среднего профессионального образования

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

очно-заочная форма обучения

Санкт-Петербург  
2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ с учетом примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Рассмотрена на заседании методического совета

Протокол № 5 от 05.07.2023 г

Одобрена на заседании цикловой комиссии технологии и организации строительства

Протокол № 10 от 25.06.2023 г.

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

**СОГЛАСОВАНО**

ООО «БалтИнвестСтрой»

Генеральный директор

М.Ю.Игнатов



## **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 рабочей 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. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

- 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.

## 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 06, 09	- выполнять расчеты на 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	- 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

## 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	32
практические занятия	48
контрольная работа	
Самостоятельная работа	52
Консультации к экзамену	6
<b>Промежуточная аттестация : экзамен</b>	6

## .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>Содержание учебного материала</b>	<b>24+16</b>	ПК 1.1- ПК 1.2
<b>Теоретическая механика</b>	Тема 1.1. Основные понятия. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы.	2	ОК 01- ОК 06, 09
	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.	2	
	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.	2	
	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.	2	

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.	2	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>	ПК 1.1- ПК 1.2
Практическое занятие №1. Решение задач на определение равнодействующей	2	ОК 01- ОК 06, 09
Практическое занятие №2. Решение задач на определение усилий в стержнях .графическим ( геометрическим ) способом, аналитическим способом.	2	
Практическое занятие №3. Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках	2	
Практическое занятие №4. Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках. Решение задач на определение опорных реакций в фермах.	2	
Практическое занятие №5. Решение задач на определение положения центра тяжести в сложных фигурах	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>16</b>	
Расчётно-графическая работа №1. Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим методами	6	
Расчётно-графическая работа №2. Определение опорных реакций однопролетных балок.	5	
Расчётно-графическая работа №3. Определение опорных реакций в фермах.	5	

<b>Тема 2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34+30</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.	2	ОК 01- ОК 06, 09
	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. Механические испытания материалов.. Расчеты на прочность.	2	
	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.	2	
	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.	2	
	Тема 2.6. Сдвиг и кручение бруса круглого сечения. Чистый сдвиг. Деформация сдвига.	2	

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 и лабораторных работ</b>	<b>24</b>	
Практическое занятие №6. Решение задач на определение продольной силы и нормального напряжения и построение эпюр.	2	
Практическое занятие № 7. Решение задач на определение удлинения	2	
Практическое занятие № 8. Решение задач по расчету на прочность стержней испытывающих деформацию центрального растяжения ( сжатия)	2	
Практическое занятие №9. Решение задач на расчет заклепочных, болтовых, сварных соединений	2	
Практическое занятие № 10. Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений	2	
Практическое занятие № 11.Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в консольной балке.	2	
Практическое занятие № 12.Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балке на двух опорах.	2	
Практическое занятие № 13.Решение задач по расчету балок на прочность.. Проверка несущей способности балок.	2	
Практическое занятие № 14.Решение задач по расчету балок на прочность, подбор	2	



	поперечного сечения.		
	Практическое занятие № 15 . Решение задач по расчету балок на жесткость	2	
	Практическое занятие № 16. Решение задач по расчету валов на прочность и жёсткость.	2	
	Практическое занятие № 17. Решение задач по расчету на устойчивость.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>30</b>	
	Расчётно-графическая работа №4. Подбор поперечного сечения из условия прочности для стержней фермы..	5	
	Расчётно-графическая работа №5. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютной продольной деформации для заданного стального, ступенчатого бруса.	5	
	Расчётно-графическая работа №.6 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.	5	
	Расчётно-графическая работа №.7. Проверка несущей способности деревянной консольной балки.	5	
	Расчётно-графическая работа №.8 Подбор двутаврового поперечного сечения для заданной стальной балки на двух опорах.	5	
	Расчётно-графическая работа №9. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба, подбор сечений.	5	
<b>Тема 3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22+6</b>	ПК 1.1- ПК 1.2
<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	4	ОК 01- ОК 06, 09

геометрической неизменяемости. Анализ геометрической структуры сооружений.		
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.	2	
Тема 3.3.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.	2	
Тема 3.4.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.	4	
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	
Практическое занятие № 18 Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых Г образных рам с жесткой заделкой.	2	
Практическое занятие № 19.Решение задач на построение эпюр продольных сил,	2	

	поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых арок.		
	Практическое занятие № 20. Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны.	2	
	Практическое занятие № 21. Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм аналитическим способом.	2	
	Практическое занятие № 22. Решение задач на определение перемещений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	Расчётно-графическая работа № 10. Расчет статически определимых плоских рам. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Проверка	6	
	: консультации к экзамену	<b>6</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>6</b>	
	<b>Итого во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>92</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**

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

##### **1.2.1. Печатные издания**

###### **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.

Сербин Е.П. Техническая механика: учебник / Е.П. Сербин. - Москва : КноРус, 2020. - 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, 2020. - 487 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru>. - 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, 2020. - 423 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, 2019. - 376 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <http://znanium.com>. - Режим доступа: по подписке.

### Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ТеорMech [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://stroitmech.ru/>

### Дополнительные источники

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ

## 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;	Устный опрос Тестирование Технический диктант Контрольная работа Оценка результатов выполнения практических работ
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;	

типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- называет типы нагрузок в соответствии с классификацией;</li> <li>- перечисляет виды опор и их реакции;</li> <li>- определяет реакции опор в соответствии с заданием;</li> <li>- формулирует и применяет правило замены опор опорными реакциями;</li> <li>- применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами;</li> <li>- составляет уравнения равновесия;</li> </ul>	
определение момента силы относительно точки, его свойства;	<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>	
деформации и напряжения, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;	<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>	
моменты инерции простых сечений элементов и др.	<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>		
выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;	- выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием;	Оценка результатов выполнения практических работ Самостоятельных работ
определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определяет усилия в соответствии с заданием;</li> <li>- определяет реакции опор в соответствии с заданием;</li> </ul>	
определять аналитическим и	- определяет усилия в стержнях	

<p>графическим способами усилия в стержнях ферм;</p>	<p>ферм в соответствии с заданием;</p>	
<p>строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др</p>	<p>- определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений; - строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагрузки конструкций.</p>	