

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

РАССМОТРЕНО

На заседании

Педагогического совета

Протокол № 2

от « 02 » 07 2021 г.



А.М. Кривоносов

2021 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
2021 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 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. 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 наиболее 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"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Объем образовательной программы	144
в том числе:	
теоретическое обучение	19
практические занятия	12
Самостоятельная работа по изучению материала курса	104
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	8
Промежуточная аттестация : экзамен	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
<p>Раздел 1.</p> <p>Теоретическая механика</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Тема1.1. Основные понятия. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы.</p> <p>Тема1.2. 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.</p> <p>Тема1.3. 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.</p> <p>Тема1.4. 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</p>	<p>40</p> <p>6</p>	<p>ПК 1.1- ПК 1.2</p> <p>ОК 01- ОК 04</p>

	<p>простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии.</p>	
	<p>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.</p>	
	<p>В том числе, практических занятий</p>	<p>4</p>
	<p>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..</p>	<p>2</p>
	<p>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.</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	<p>30</p>
	<p>СР№1 Расчётно-графическая работа №1. Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим методами</p>	<p>10</p>
	<p>СР№2 Расчётно-графическая работа №2. Определение опорных реакций однопролетных балок.</p>	<p>10</p>
	<p>СР№3 Расчётно-графическая работа №3. Определение опорных реакций в фермах.</p>	<p>10</p>
<p>Раздел 2.</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>70 ПК 1.1- ПК 1.2</p>

<p>Сопротивление материалов</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>6</p>	<p>ОК 01- ОК 04</p>
--	--	----------	---------------------

	<p>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.</p>		
	<p>В том числе, практических занятий</p>	4	
	<p>Практическое занятие ПЗ№3. Решение задач по расчету на прочность стержней испытывающих деформацию центрального растяжения (сжатия) . Решение задач на расчет заклепочных, болтовых, сварных соединений.</p>	2	
	<p>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.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	60	
	<p>СР№4 Расчётно-графическая работа №4. Подбор поперечного сечения из условия прочности для стержней фермы..</p>	10	
	<p>СР№5 Расчётно-графическая работа №5. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютной продольной деформации для заданного стального, ступенчатого бруса.</p>	10	
	<p>СР№ 6. Расчётно-графическая работа №.6 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.</p>	10	
	<p>СР№7. Расчётно-графическая работа №.7. Проверка несущей способности деревянной консольной балки.</p>	10	

	<p>СР№8. Расчётно-графическая работа №.8 Подбор двутаврового поперечного сечения для заданной стальной балки на двух опорах.</p> <p>СР№9. Расчётно-графическая работа №9. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба, подбор сечений.</p>	10	
<p>Раздел 3.</p> <p>Статика сооружений</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	21	ПК 1.1- ПК 1.2 ОК 01- ОК 04
		7	

Мора с использованием правила Верещагина.		
В том числе, практических занятий	4	
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 Максвелла-Кремоны. Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм аналитическим способом.	2	
Самостоятельная работа обучающихся	14	
СР№ 10. Расчётно-графическая работа №10. Расчет статически определимых плоских рам. Построение эпюр внутренних силовых факторов.	14	
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	8	
Экзамен	1	
Итого во взаимодействии с преподавателем	32	
Всего	144	

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

3.2.1 Основные источники

Основная литература

Сафонова Г. Г. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2017. — 320 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО

Сербин Е.П. Техническая механика: учебник / Е.П. Сербин. — Москва : КноРус, 2018. — 399 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru>. Для СПО

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.

3.2.2. 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://stroitmeh.ru/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- 3.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать:		
законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> - 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;	<ul style="list-style-type: none"> - перечисляет типы связей в соответствии с классификацией; формулирует и применяет принцип освобождения от связей; - определяет реакции связей в соответствии с заданием; 	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Технический диктант</p>
типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Оценка результатов выполнения практических работ, самостоятельных работ</p>

	<p>реакциями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами; - составляет уравнения равновесия; 	
<p>определение момента силы относительно точки, его свойства;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием; - перечисляет свойства момента силы; - формулирует условие равенства момента силы нулю; 	
<p>деформации и напряжения, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки; - определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки; 	
<p>моменты инерции простых сечений элементов и др.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - перечисляет моменты инерции простых сечений элементов; - определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием; 	
<p>Уметь:</p>		
<p>выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием; 	
<p>определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определяет усилия в соответствии с заданием; - определяет реакции опор в 	

балок, ферм, рам;	соответствии с заданием;	Оценка результатов выполнения практических работ Самостоятельная работа
определять аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм;	- определяет усилия в стержнях ферм в соответствии с заданием;	
строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др	- определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений; - строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения конструкций.	