

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

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

Протокол № 3

«05» июля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор СПб ГБОУ «АУГСГиП»

А.М. Кривоносов

«05» июля 2022 г.

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

Санкт-Петербург

2022 г.

ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

Общетехнических дисциплин

и компьютерных технологий

Протокол № 9

от «24» мая 2022 г.

Председатель ЦК

 Андреев В.В.

РАССМОТРЕНА

Методическим советом

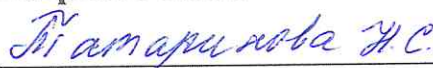
«АУГСГиП»

Протокол № 6

от «28» июня 2022 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:

 _____, 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 | 14 |

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"> - определять этапы решения задач; - определять необходимые источники информации; - 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"> - 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. |
| За счет часов вариативной части | | |
| 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, формирование 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 | Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Сила как вектор. Единица силы. Система сил. Эквивалентная система сил. Равнодействующая и уравновешивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей. Идеальные связи и правило определения их направления. | 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 | 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 стержнях. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. Аналитические уравнения равновесия системы. Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием геометрического и аналитического условий равновесия. | 2 | ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18 |

| | | | |
|--|---|-------------|---|
| | Практическое занятие № 1: Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. | 2 | |
| Тема 1.3. Пара сил | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия пар сил.</p> | 2 2 | ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18 |
| Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил | <p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> <p>Практическое занятие № 2: Определение опорных реакций. Определение опорных реакций консольных и однопролётных балок.</p> | 8 4 | ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18 |
| Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур | <p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> | 4 4 2 | ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18 |

| | | | |
|---|---|--------|---|
| | <p>Практическое занятие № 3: Определение центра тяжести плоских фигур. Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, с одной осью симметрии.</p> | 2 | |
| <p>Раздел 2. Сопротивление материалов</p> <p>Тема 2.1. Основные положения</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Краткие сведения об истории развития «Сопротивления материалов».</p> <p>Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформирования.</p> <p>Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений.</p> <p>Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса.</p> <p>Основные виды деформации бруса. Напряжение: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжения.</p> | 28 | <p>ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18</p> |
| <p>Тема 2.2. Растяжение и сжатие</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Гипотеза плоских сечений.</p> <p>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.</p> <p>Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклёпе.</p> <p>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>ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18</p> |

| | | | |
|--|---|----|---|
| | <p>Практическое занятие № 4: 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>Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений</p> | <p>Содержание учебного материала</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>Практическое занятие № 5: Определение моментов инерции сложных фигур.</p> <p>Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.</p> | 4 | <p>ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18</p> |
| <p>Тема 2.4 Поперечный изгиб прямого бруса</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. 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>ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18</p> |
| | <p>6</p> | 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>Практическое занятие № 6: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.</p> <p>Практическое занятие № 7: Расчёт балок на прочность.</p> <p>Расчёт балок на прочность по нормальным, касательным напряжениям.</p> | | |
| | <p>Содержание учебного материала</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-Тетмайера.</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> <p>Практическое занятие № 8: Расчёт на устойчивость и подбор сечений.</p> | 2 | |
| Тема 2.5. Устойчивость центрально-сжатых стержней | | 4 | ОК 01 - ОК 02, ПК 1.1 |
| | | 2 | ЛР 4, ЛР 14, ЛР 7, ЛР 18 |
| Консультации к экзамену | | 2 | |
| Экзамен | | 3 | |
| Всего | | 6 | |
| | | 57 | |

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

3.2.1. Основные печатные издания

1. Техническая механика: учебник / Г.Г.Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А.Ермаков.-М.: ИНФРА-М, 2018.-320с.
2. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебн. пособие. -2-е изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 349с.- (Профессиональное образование).
3. Сборник задач по технической механике.: учеб. Пособие для студ. сред. проф. Образования / В.И.Сетков.-5-е изд. Стер.-М.: Издательский центр «Академия», 224с.
4. Техническая механика: учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с.
5. Доев, В. С. Сборник заданий по теоретической механике на базе МATHCAD : учебное пособие для спо / В. С. Доев, Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-6757-0.
6. Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учебник для спо / Н. Н. Никитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-6755-6.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гребенкин В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475629>
2. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148215>

3.2.3. Дополнительные источники

3. Teormech [Электронный ресурс], режим доступа: <http://teormech.ru/index.php/pages/about>;
4. 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> |
|---|--|-----------------------|
| Знания: | | |
| 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 |
| Умения: | | |
| 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> | |
|--|--|--|