

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
"Нижегородский строительный техникум"

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

270802 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

2012 г.

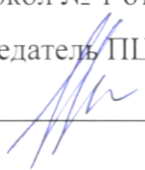
ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой) комиссией

«Строительные конструкции»

Протокол № 1 от 27.08. 2012 года

Председатель ПЦК

 (Наследскова О.А.)

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности

270802 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Организация-разработчик: ГБОУ СПО НСТ

Разработчик:

Устьянцев А.А. – преподаватель

Рекомендована методическим советом ГБОУ СПО НСТ

Протокол № 1 от «28» августа 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины **Техническая механика** является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **270802 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области строительства при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- выполнять расчеты на прочность, жесткость, 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.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;
- определение направления реакций, 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.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 210 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 140 часов;

самостоятельной работы студента 70 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>210</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>140</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>70</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>70</i>
в том числе:	
Систематическая работа с учебной и специальной технической литературой. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Техническая механика

	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Раздел 1. Теоретическая механика		50	1	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	4		
	1.Основные понятия и определения. Связь с другими предметами. Понятие силы. Аксиомы статики.			
	2. Свободное и несвободное тело. Связи и их реакции. Правила определения направления реакций связей.			
Тема 1. 2. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	2		1
	1. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на ось. Аналитические условия равновесия системы.			
	Практическое занятие. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	4		2
	Практическое занятие. Определение неизвестных усилий в стержнях.			
	Самостоятельная работа студентов: определить неизвестные усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.	2		3
Тема 1. 3. Пара сил	Содержание учебного материала	2		1
	1. Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак.			

	Самостоятельная работа студентов: изучить учебную литературу и дать письменные ответы на вопросы: свойства пар сил; условие равновесия системы пар сил.	4	3
Тема 1. 4. Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	2	1
	1. Момент силы относительно точки. Приведение системы сил к центру. Главный вектор и главный момент.		
	2. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской системы сил (3 вида). Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил.		
	3. Опоры балочных систем. Классификация нагрузок. Аналитическое определение опорных реакций балок, рам, ферм.		
	Практическое занятие. Определение опорных реакций однопролетных балок	2	2
	Практическое занятие. Аналитическое определение опорных реакций балок.	4	
	Самостоятельная работа студентов: определить опорные реакции в однопролетной балке. Подготовка к лабораторной работе, оформление и составление отчета.	4	3
Тема 1. 5. Пространственная система сил	Содержание учебного материала	2	1
	1. Параллелепипед сил. Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.		
	Самостоятельная работа студентов: изучить учебную литературу и составить конспект по заданной теме.	4	3
Тема 1. 6. Центр тяжести тела	Содержание учебного материала	4	2
	1. Координаты центра параллельных сил. Центр тяжести как центр параллельных сил. Координаты центра тяжести плоских фигур. Положение центров тяжести простых геометрических фигур.		

	2. Методика решения задач на определение координат центра тяжести сложных сечений.		2
	Практическое занятие. Определение центра тяжести сложных плоских фигур.	6	
	Практическое занятие. Определение центра тяжести сечений, составленных из стандартных прокатных профилей.		
	Самостоятельная работа студентов: определить положение центра тяжести сложной плоской фигуры.	2	
Тема 1. 7. Устойчивость равновесия	Содержание учебного материала	2	1
	1. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твердого тела. Условия равновесия. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости.		
Раздел 2. Сопротивление материалов		104	
Тема 2.1. Основные понятия, гипотезы и допущения	Содержание учебного материала	2	1
	1. Цели и задачи раздела. Внешние и внутренние силы. Упругие и пластические деформации. Основные гипотезы и допущения. Нагрузки и их классификация. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформации бруса. Напряжение.		
Тема 2.2. Осевое растяжение и сжатие	Содержание учебного материала	6	1
	1. Продольная сила. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Абсолютное и относительное удлинения. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине стержня.		
	2. Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Явление наклепа. Понятие о предельном напряжении.		

	3. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Коэффициент запаса прочности. Три типа задач при расчете из условия прочности.		2
	4. Напряжения в наклонных площадках. Закон парности касательных напряжений. Влияние силы тяжести на напряжения и деформации. Понятие о статически неопределимых системах при растяжении(сжатии).		
	Практическое занятие. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений.		
	Практическое занятие. Определение внутренних усилий. Проверка прочности. Подбор сечения.	4	3
	Практическое занятие	2	
	1. Для ступенчатого бруса построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и определить абсолютное удлинение (укорочение) .	2	1
	Самостоятельная работа студентов	6	
Тема 2.3. Сдвиг, срез, смятие.	Содержание учебного материала	4	2
	1. Чистый сдвиг. Внутренний силовой фактор при сдвиге: поперечная сила. Угол сдвига. Касательное напряжение в поперечных сечениях бруса. Закон Гука при сдвиге.		1
	2. Срез и смятие. Основные расчетные формулы, условности расчета. Расчетные сопротивления на срез и смятие.		
	Практическое занятие. Расчет на прочность заклепочных и сварных соединений.	4	2
	Самостоятельная работа студентов	4	
Тема 2.4. Геометрические характеристики сечений.	Содержание учебного материала	2	1
	1. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Моменты инерции сечений: осевой, полярный, центробежный. Зависимость между осевыми моментами инерции при параллельных осях. Главные оси и главные моменты инерции.		

	Практическое занятие. Определение моментов инерции сложных сечений.	2	
	Самостоятельная работа студентов	4	
Тема 2.5. Изгиб прямого бруса	Содержание учебного материала	4	2
	1. Чистый изгиб. Прямой поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.		
	2. Нормальные напряжения при изгибе. Осевой момент сопротивления сечения изгибу. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского. Расчеты балок на прочность. Основные расчетные формулы.		3
	3. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе. Расчет балок на жесткость. Интеграл Мора. Правило Верещагина.		1
	Практическое занятие. Определение линейных и угловых перемещений поперечного сечения статически определимой балки.	6	
	Практическое занятие. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.	12	2
	Практическое занятие. Расчет балок на прочность. Подбор сечения.		
	Самостоятельная работа студентов: для однопролетной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, подобрать сечение. Подготовка к лабораторной работе, оформление и составление отчета.	12	3
Тема 2.6. Сложное сопротивление	Содержание учебного материала	6	1
	1. Понятие о напряженном состоянии в точке. Главное напряжение. Гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения. Проверка прочности.		

	2. Косой изгиб, основные понятия и определение. Нормальные напряжения в поперечном сечении. Эпюры напряжений. Уравнение нулевой линии. Расчет на прочность при косом изгибе. Определение прогиба.		2
	3. Внецентренное сжатие бруса большой жесткости. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Уравнение нулевой линии. Ядро сечения. Расчет на прочность по предельному состоянию.		
	Практическое занятие. Определение прогиба при косом изгибе.	2	1
	Практическое занятие. Построение эпюр нормальных напряжений по сечению при косом изгибе и внецентренном сжатии.	2	
	Самостоятельная работа студентов: подготовка к лабораторной работе, оформление и составление отчета.	4	
Тема 2.7. Устойчивость центрально – сжатых стержней	Содержание учебного материала	4	2
	1. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера. Предельная гибкость. Формула Ясинского – Тетмайера.		
	2. Расчет центрально – сжатых стержней на устойчивость. Условие устойчивости. Три типа задач при расчете на устойчивость.		
	Практическое занятие. Определение критической силы для стержней большой гибкости. Расчет на устойчивость и подбор сечений.	4	1
	Самостоятельная работа студентов	4	
Раздел 3. Статика сооружений		56	2
Тема 3.1.	Содержание учебного материала		

Основные положения	1. Задачи раздела «Статика сооружений». Связь с предыдущими разделами. Классификация сооружений. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Необходимые условия геометрической неизменяемости. Мгновенно изменяемые системы. Статически определимые и неопределимые системы.	4	3
Тема 3.2. Многопролетные статически определимые шарнирные балки.	Содержание учебного материала	2	2
	Основные сведения. Типы шарнирных балок. Схемы взаимодействия (этажные) элементов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.		3
	Практическое занятие. Построение схем взаимодействия (этажных схем) , построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов многопролетных шарнирных балок.		1
	Самостоятельная работа студентов		4
Тема 3.3. Статически определимые плоские рамы.	Содержание учебного материала	2	3
	1. Общие сведения о рамных конструкциях. Анализ статической определимости рамных систем. Методика определения внутренних силовых факторов.		
	Практическое занятие. Построение эпюр продольных, поперечных сил и изгибающих моментов для рам.	6	
	Самостоятельная работа студентов	6	
Тема 3.4. Статически определимые плоские фермы.	Содержание учебного материала	2	3
	1. Общие сведения о фермах. Условия геометрической неизменяемости и статической определимости. Определение опорных реакций и усилий в стержнях фермы. Метод вырезания узлов. Метод сечений. Графический способ определения усилий.		
	Практическое занятие. Расчет статически определимых плоских ферм методом вырезания узлов.	4	

	Практическое занятие. Расчет статически определимых плоских ферм методом сечений. Проверка полученных значений графическим способом.	
	Самостоятельная работа студентов: определить усилия в стержнях фермы методом вырезания узлов.	6
Тема 3. 5. Трехшарнирные арки	Содержание учебного материала	4
	1. Общие сведения об арках. Типы арок. Определение опорных реакций. Внутренние силовые факторы в сечениях арки. Арки с затяжкой.	
	Самостоятельная работа студентов: изучить учебную литературу и составить конспект по заданной теме.	4
Тема 3. 6. Основы расчета статически неопределимых систем методом сил.	Содержание учебного материала	6
	1. Статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Применение метода сил к расчету статически неопределимых однопролетных балок и простейших рам.	
Всего		210

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета технической механики, лаборатории технической механики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- электронный учебно-методический комплекс дисциплины,
- комплект учебно-методической документации, методические пособия.

Технические средства обучения:

- демонстрационный комплекс: ноутбук, экран, мультимедийный проектор, интерактивная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Установка для определения опорных реакций балок ТМт 03М
2. Установка для определения прогибов при косом изгибе ТМт 13М
3. Установка для определения линейных и угловых перемещений статически определимой балки ТМт 12М.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов. Учебное пособие для техникумов – М.; Высшая школа, 2007.
2. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Учебник для техникумов. – М.; Высшая школа, 2007.
3. Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике. – М.; Высшая школа, 2007
4. Мухин Н.В., Першин А.Н. Статика сооружений в примерах. Учебное пособие для ВУЗов и техникумов. – М.; Высшая школа, 2005г.
5. Сетков В.И. Техническая механика для строительных специальностей. Учебное пособие для ССУЗов. – М.; Академия, 2008.

6. Сетков В.И. Сборник задач по технической механике Учебное пособие для ССУЗов. – М.; Академия, 2008.

Дополнительная:

1. Цыvilский В.Л. Теоретическая механика и сопротивление материалов. Учебное пособие для ССУЗов. – М.; Высшая школа, 2005г.
2. Вереина Л.И., Краснов М.Л. Техническая механика. Учебное пособие для ССУЗов. – М.; Академия, 2008 г.
3. Сафонова Г. Г., Артюховская Т. Ю., Ермаков Д.А. Техническая механика: Учебник. - М.:ИНФРА-М, 2009 г.
4. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие.- М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007г.

Интернет-ресурсы:

1. «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» <http://technical-mechanics.narod.ru/>
2. «Прикладная (техническая) механика» <http://www.twirpx.com/files/machinery/ptm/>
3. «Техническая механика. Научный журнал» <http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/TMekh/index.html>
4. Сайт в интернете: <http://mehanikamopk.narod.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины студент должен уметь: - выполнять расчеты на прочность, жесткость, 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.	<i>Текущий контроль:</i> - защита практической работы, - экспертная оценка лабораторной работы; - выполнение и защита индивидуальных работ; - решение задач <i>Промежуточная аттестация:</i> - экзамен
В результате освоения дисциплины студент должен знать: - законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; - определение направления реакций, связи; - определение момента силы относительно точки, его свойства; - типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	<i>Текущий контроль:</i> - Выборочный опрос; - Тестовый опрос; - Защита индивидуальных заданий <i>Промежуточная аттестация:</i> - экзамен

- напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; - моменты инерции простых сечений элементов и др.	
--	--