

*Приложение № Г.12
к программе ОПОП специальности
08.02.05 Строительство и эксплуатация
автомобильных дорог и аэродромов*

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БОРОВИЧСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

*Основной профессиональной образовательной программы по специальности
08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов*

**Боровичи
2024**

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой) комиссией
специальности
Председатель


13 03 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
с методическим советом колледжа
Протокол № 3
от 14 03 2024 г.

Составители:

Забелин Никита Сергеевич, преподаватель БАДК

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: Исакова Елена Алексеевна, старший методист БАДК

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза:

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «11» января 2018 г. № 25 и примерной основной образовательной программы.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1) ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2) СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 3) УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 4) КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 5) ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ | 13 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|--|--|--|
| ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 | - производить расчеты по теоретической механике, сопротивлению материалов и статике сооружений | основные понятия и аксиомы теоретической механики; - законы равновесия и перемещения тел; - основные расчеты статически определимых плоских систем; - методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость. |

| Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности | |
|---|--------------|
| Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала | ЛР13 |
| Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий; | ЛР14 |
| Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии | ЛР15 |
| 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 16 |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------------|
| Объем образовательной программы | 93 |
| в том числе: | |
| - теоретическое обучение | 66 |
| - практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа | 9 |
| Промежуточная аттестация | дифференцированный зачет |

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 | Осваиваемые элементы компетенций |
|--|--|---------------|----------------------------------|
| Раздел 1. Теоретическая механика | | | |
| Тема 1.1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Предмет и задачи теоретической механики, её роль и значение в строительстве. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика сооружений. | | |
| | 2. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, Система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики, Связи и реакции связей. Определение направлений реакций связей основных типов. | | |
| Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. | | |
| | 2. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. | | |
| | 3. Проекция сил на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме. | | |
| | В том числе, практических занятий | 1 | |
| Практическое занятие 1. Определение усилий в стержнях плоской фермы. | | | |

| | | | |
|--|---|---|-----------------------|
| Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условия равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. | | |
| Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Плоская система произвольно расположенных сил | | |
| | 2. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Различные случаи приведения системы. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. | | |
| | 3. Виды нагрузок и разновидности опор. Определение опорных реакций. | 1 | |
| | В том числе, практических занятий | | |
| | Практическое занятие 2. Определение опорных реакций балочных систем | | |
| Тема 1.5. Центр тяжести | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр двух параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела (объема, линии, площади). Методы нахождения центра тяжести. Статический момент площади. Центр тяжести простых геометрических фигур. | | |
| | 2. Центр тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Положение центра тяжести фигур, имеющих ось и симметрии. | | |
| Тема 1.6. Устойчивость равновесия | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия твердого тела. Условие равновесия тела, имеющего неподвижную точку, опорную плоскость; момент опрокидывающий, момент удерживающий, коэффициент устойчивости. | | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | |
| Тема 2.1. Основные положения | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, |
| | 1. Основные задачи сопротивления материалов. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Предварительные понятия о расчетах на прочность, жесткость, устойчивость. Деформации упругие и пластические. | | |
| | 2. Классификация нагрузок: силы поверхностные и объемные, статические и динамические. Основные расчетные элементы конструкций: брус, пластина, оболочка, массив. Основные гипотезы и допущения. Основные виды нагружений. Метод сечений. Напряжение: полное, нормальное, касательное. | | |
| Тема 2.2. Растяжение и | Содержание учебного материала | 6 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, |
| | 1. Продольные силы и их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| сжатие | Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. | | ПК 3.3, ПК 4.5 |
| | 2. Напряжения в наклонных площадках при растяжении и сжатии. Закон парности касательных напряжений. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики. | | |
| | 3. Напряжения предельные, расчетные, допускаемые. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность; проверочный, проектный, расчет допускаемой нагрузки (три типа задач на прочность). | | |
| | 4. Влияние собственного веса бруса. | | |
| | 5. Метод расчета по предельным состояниям. Предельное состояние и надежность конструкций. Коэффициенты: надежности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормативные и расчетные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию при деформации растяжения, сжатия. Расчет по эксплуатационной способности. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям и по предельным состояниям, сравнение результатов расчетов. Расчет плит на упругом основании на прочность и морозное пучение. | | |
| | В том числе, практических занятий | | |
| Практическое занятие 3. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений Расчеты на прочность ступенчатого бруса, подбор сечения. Определение удлинения (укорочения) бруса. Испытание стального образца на растяжение | | | |
| Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| 1. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов. | | | |
| В том числе, практических и лабораторных занятий | | 2 | |
| | Лабораторная работа 1. Испытание образца на срез | | |
| Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений. | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| 1. Статические моменты площади сечения. Осевые, полярный и центробежный моменты инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. | | | |
| 2. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось инерции, сечений составленных из стандартных профилей. | | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| Тема 2.5. Кручение | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| | 1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. | | |
| | 2. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. | | |
| Тема 2.6. Изгиб | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| | 1. Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила, изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. | | |
| | 2. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для различных видов нагружения статически определимых балок. Расчет балок на прочность. | | |
| | 3. Жесткость сечения. Нормальные напряжения. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Формула Журавского для определения касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюра касательных напряжений для балок прямоугольного, круглого и двутаврового поперечных сечениях. Линейные и угловые перемещения при изгибе. | | |
| | 4. Определение линейных и угловых перемещений сечений статически определимых балок методом Мора с применением правила Верещагина. | | |
| | В том числе, практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | Практическое занятие 4 . Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов Расчеты на прочность и жесткость при прямом поперечном изгибе. Подбор сечения. Лабораторная работа 2 .Определение линейных и угловых перемещений балки | | |
| Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| Раздел 3. Основы строительной механики | | | |
| Тема 3.1. Статически определимые плоские рамы | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3 |
| | 1. Общие сведения о рамных конструкциях. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов и продольных сил. | | |
| Тема 3.2. Трехшарнирные арки | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, |
| | 1. Общие сведения об арках. Типы арок и их элементы, область их применения. 2. Аналитический способ расчета трехшарнирных арок. Определение опорных реакций и | | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | внутренних усилий в стержнях арки. | | ПК 4.5 |
| Тема 3.3. Линии влияния | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| | 1. Расчет статически определимых балок на подвижную нагрузку. Общие сведения о линиях влияния. Линии влияния усилий в простой балке. Линии влияния усилий в консольной балке. Линии влияния при узловой передаче нагрузки. | | |
| | 2. Критерий определения наибольшего усилия в данном сечении от системы связанных, сосредоточенных грузов. Понятие о критическом грузе. Определение усилий по линиям влияния от автомобильной нагрузки АК, НК-80 и НГ-60. Эквивалентная нагрузка, правила загрузки ею линий влияния. | | |
| | В том числе, практических занятий | 2 | |
| | Практическое занятие 5. Расчет статически определимых балок от автомобильной нагрузки | | |
| Тема 3.4. Статически определимые плоские фермы | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| | 1. Общие сведения. Классификация ферм. Условия геометрической неизменяемости и статической определяемости ферм | | |
| | 2. Анализ геометрической структуры ферм. Определение усилий в стержнях фермы способом проекций, способом моментных точек. | | |
| 3. Расчет ферм на подвижную временную нагрузку. Построение линий влияния в стержнях ферм. Влияние уровня езды, очертания поясов и типа решетки на вид линий влияния. Определение расчетных усилий в стержнях ферм от действия постоянных и временных подвижных (автомобильных) нагрузок при наиболее невыгодных их сочетаниях. | | | |
| В том числе, практических занятий | 2 | | |
| Практическое занятие 6. Построение линии влияния усилий в стержнях фермы. Определение усилий в стержнях фермы от постоянной, временной и суммарной нагрузки. | | | |
| Тема 3.5. Расчет подпорных стен | Содержание учебного материала | 4 | ОК 1,3,6,9 ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 4.5 |
| | 1. Общие понятия. Аналитическое определение активного давления и пассивного давления сыпучего тела на подпорную стену. Распределение давления сыпучего тела по высоте подпорной стены. Эпюра интенсивности бокового давления. | | |
| | 2. Влияние временной равномерно распределенной нагрузки, расположенной на горизонтальной поверхности сыпучего тела в пределах призмы обрушения. | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|-----------|--|
| | 3. Проверка прочности и устойчивости (против опрокидывания и скольжения) массивных подпорных стен. Определение давления на грунт под подошвой фундамента стены. Понятие о выборе поперечного профиля подпорных стен. | | |
| | В том числе, практических занятий | 2 | |
| | Практическое занятие 7. Расчет подпорной стены. | | |
| Промежуточная аттестация | | 2 | |
| Всего: | | 93 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия кабинета «Технической механики, дополнительного образования и охраны труда».

Оборудование учебного кабинета «Дополнительного образования и охраны труда»:

1. Рабочее место обучающихся.
2. Рабочее место преподавателя.
3. Комплект учебно-методической документации
4. Принтер CANON LBP-1120
5. Монитор 19" BenQ T902HDA
6. Системный блок 9126X Intel Dual Core 2210
7. Доска для информации
8. Градация 144
9. Доска стеклянная

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Печатные издания

1. Вереина Л.И. Теоретическая механика: Учебник - М.: Академия , 2017

3.2.2. Интернет-источники:

1. <http://www.teoretmech.ru/>
2. <http://www.detalmach.ru/>
3. <http://mysopromat.ru/>
4. <http://www.soprotmat.ru/>
5. <http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Техническая механика. Курс лекций, В.П.Олофинская, Москва ИД «Форум-ИНФРА-М», 2015.
2. Техническая механика. Учебник для СПО. Вереина Л.И. Издательство: М.: Академия, 2015.
3. Техническая механика (сопротивление материалов): Учебник для СПО. М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев- Люберцы: Юрайт, 2016.
4. Техническая механика для строительных специальностей: Учебное пособие для студентов сред. проф. образования, В.И. Сетков. –М.: ИЦ Академия , 2014.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел. | Точное перечисление условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил. | Текущий контроль в форме практических занятий |
| Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин. | Обоснованный выбор методики выполнения расчета. | Текущий контроль в форме практических занятий |
| Основы конструирования деталей и сборочных единиц. | Сформулированы основные понятия и принципы конструирования деталей. | Текущий контроль в форме практических занятий |
| Производить расчеты на прочность при растяжении-сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе. | Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, правильно и в соответствии с алгоритмом | Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ |
| Выбирать рациональные формы поперечных сечений | Выбор формы поперечных сечений осуществлен рационально и в соответствии с видом сечений | Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ |

