Министерство образования Омской области

бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области «Омский строительный колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

квалификация техник

2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и примерной основной образовательной программы по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (по состоянию на 01.09.2018)

Организация-разработчик: БПОУ ОО «Омский строительный колледж»,

Составитель:

Гольчанская Е.И., преподаватель высшей квалификационной категории БПОУ ОО «Омский строительный колледж»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседании  предметной (цикловой) комиссии  специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация  зданий и сооружений | УТВЕРЖДАЮ  Зам.директора  БПОУ ОО «ОСК» |
| Протокол № 1 от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ И.А. Ремденок /  Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Л.Н. Васильева/ | «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.А. Ремденок/ |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **общая характеристика рабочей программы УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **5** |
| **условия реализации РАБОЧЕЙ программы учебной дисциплины** | **10** |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | **14** |

#### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

* 1. **Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.02 Техническая механика является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.01Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.01Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций: ОК 01 - ОК 04, ПК 1.1. - ПК 1.2.

**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 | - 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 | - законы механики твердого тела, виды деформаций,  - направления реакций связей.  -определения момента силы относительно точки и оси;  - типы нагрузок, виды опор балок, ферм, рам  - виды напряжений и деформаций, возникающие в строительных элементах  - моменты инерции простых сечений |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | 102 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 50 |
| практические занятия | 40 |
| *Самостоятельная работа* | 12 |
| Промежуточная аттестацияв форме*экзамена* |  |

* 1. **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** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1.**  **Теоретическая механика** | **Содержание учебного материала** | **30** |  |
| Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции | 4 | ПК 1.1- ПК 1.2  ОК 01- ОК 04 |
| Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. | 2 |
| Пара сил. Момент пары сил, величина, знак. | 2 |
| 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 |
| 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 |
| 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 простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. | 2 |
| 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 |
| **В том числе, практических занятий:** | **10** |
| Практическое занятие №1. Определения усилий в стержневой системе. | 2 |
| Практическое занятие №2. Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках | 2 |
| Практическое занятие №3. Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках | 2 |
| *Контрольная работа №1* Определение опорных реакций в однопролетной балки. | 2 |
| Практическое занятие №4. Решение задач на определение положения центра тяжести в сложных фигурах. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим способами. 2.Определение опорных реакций однопролетных балок. | 4 |
| **Раздел 2. Сопротивления материалов** | **Содержание учебного материала** | **44** | ПК 1.1- ПК 1.2  ОК 01- ОК 04 |
| Основные положения. Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы. Нагрузки и их классификация. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформации бруса. Напряжение | 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 | 4 |
| Практические расчеты на срез и смятие. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Расчетные сопротивления на срез и смятие. Примеры расчета заклепочных, болтовых, сварных соединений | 2 |
| 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 |
| 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 | 4 |
| 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 | 2 |
| Устойчивость центрально-сжатых стержней. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость | 2 |
| **В том числе, практических и лабораторных занятий:** | **20** |
| Практическое занятие №5. Решение задач на определение продольной силы и нормального напряжения и построение эпюр | 2 |
| Лабораторная работа № 1 Испытания металлов на растяжения | 2 |
| Практическое занятие № 6. Решение задач на расчет заклепочных, болтовых, сварных соединений | 2 |
| Практическое занятие № 7.Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений | 2 |
| Практическое занятие № 8. Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов | 2 |
| Практическое занятие № 9.Решение задач по расчету балок на прочность | 2 |
| Практическое занятие № 10. Построения эпюр касательных и нормальных напряжений для двутавровой балки | 2 |
| Лабораторная работа № 2. Испытания валов на кручение | 2 |
| Практическое занятие № 11.Решение задач по расчету на устойчивость | 2 |
| *Контрольная работа №2* Построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1 Построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.  2 РГР№1 Подбор сечения стержня из расчета на прочность.  3.РГР№2 Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов | **6** |
| **Раздел 3. Статика сооружений** | **Содержание учебного материала** | **28** | ПК 1.1- ПК 1.2  ОК 01- ОК 04 |
| Основные положения. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем Степени свободы. Необходимые условия геометрической неизменяемости | 2 |
| Многопролетные статически определимые балки. Схема взаимодействия элементов | 2 |
| Статически определимые плоские рамы. Общие сведения о рамных конструкциях. Методика определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и продольных сил | 2 |
| Трехшарнирные арки. Типы арок и их элементы. Определение опорных реакций. Аналитический способ расчета трехшарнирной арки. Внутренние силовые факторы | 2 |
| Статически определимые плоские фермы. Общие сведения о фермах. Классификация ферм. Анализ геометрической структуры | 2 |
| Определение перемещений в статически определимых плоских системах. Общие сведения. Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина | 2 |
| Основы расчета статически неопределимых систем | 2 |
| Подпорные стены. Общие сведения. | 2 |
| **В том числе, практических занятий:** | **10** |
| Практическое занятие № 12. Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для рам | 2 |
| Практическая работа №13 Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для рам | 2 |
| Практическое задание №14. Определения внутренних усилий в произвольном сечении арки | 2 |
| Практическое занятие №15. Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны | 2 |
| Практическое занятие №16. Аналитическое определения усилий в стержнях фермы | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Расчётно-графическая работа № 3. Построить эпюры Nx, Qx, Mx для статически определимой рамы | **2** |
| ***Всего:*** | | ***102*** |  |

1. **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 (столы, стулья);

техническими средствами обучения:

* мультимедийный проектор;
* ноутбук;
* экран.
* виртуальный лабораторный комплекс по сопротивлению материалов, теоретической механике.

**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

**3.2.1. Печатные издания**

1. Сетков В. И. Техническая механика для строительных специальностей: учебник для студ.учреждений сред. проф. образования / В. И. Сетков. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
2. Сетков В.И. Сборник задач по технической механике: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Сетков. — 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 224 с.
3. В.П. Олофинская. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. –М: Форум: ИНФРА-М, 2014.-352с.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Teormech [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. Олофинская, В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий по технической механике. Учебное пособие. М., ФОРУМ, 2014г.- 352с.
2. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.

**3.3 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В соответствии с Федеральным законом №273-ФЗ «Об образовании в РФ» (ст. 79), педагогический состав ППССЗ знакомится с психолого- физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологом, социальным педагогом, социальными работниками, волонтерами.

В соответствии с Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации, Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО «О методических рекомендациях по организации профориентационной работы профессиональной образовательной организации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью по привлечению их на обучение по программам среднего профессионального образования и профессионального обучения от 22 декабря 2017 г. n 06-2023», в курсе дисциплины (профессионального модуля) предполагается использовать социально- активные и рефлексивные методы обучения, технологии социо- культурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе, ассистивные технологии и технологии улучшенной реальности. Подбор и объяснение учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических и информационных систем, в том числе с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально- техническое обеспечение предусматривает приспособление аудитории к нуждам лиц с ОВЗ. Рекомендуется индивидуальный подход на всех этапах обучения (при опросе, индивидуальные домашние задания, посильная работа на уроке; обязательная оценка положительных результатов даже небольшого вида деятельности); максимальное использование наглядности, опорных схем, конспектов, рисунков, таблиц, карт, компьютера, интерактивной доски; рассказ по рисунку, опорным словам, схемам, творческие лаборатории (инклюзия через творческую деятельность в смешанных группах).

Обязательным условием организации образовательной деятельности при наличии студентов с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащие) является использование специальных методов: при теоретическом обучении (мультимедийные презентации, опорные конспекты); при практическом обучении (наличие учебных пособий и дидактических материалов, позволяющих визуализировать задания, рекомендации преподавателя по их выполнению и критерии оценки). Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья имеет большое значение, поскольку позволяет своевременно выявить затруднения и отставание в обучении и внести коррективы в учебную деятельность.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория студентов формы

|  |  |
| --- | --- |
| Категория студентов | Формы |
| С нарушением слуха | В печатной форме  - в форме электронного документа (в т.ч. страницы преподавателя на сайте колледжа);  больше визуальной информации |
| С нарушением зрения | - в печатной форме увеличенным шрифтом;  - увеличение формата иллюстраций учебника, использование форматирования шрифта,  - в форме электронного документа;  - в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | - в форме электронного документа;  - в форме аудиофайла;  - соблюдение ортопедического режима обучения |

Форма проведения аттестации для студентов инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной и электронной форме (для лиц с нарушениями опорно- двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов, рекомендуется предусмотреть для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставлять дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене. Возможно установление образовательной организацией индивидуальных графиков прохождения промежуточной аттестации обучающимися инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно- двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно- двигательного аппарата)

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категории студентов | Виды оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
| С нарушением слуха | тест | преимущественно письменная проверка |
| С нарушением зрения | собеседование | преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решения дистанционных тестов, контрольные вопросы | организация контроля с помощью дистанционных технологий (электронной оболочки MOODLE), письменная проверка |

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Знать:** |  |  |
| 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  Экзамен |
| 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; | - 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 реакциями;  - применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами;  - составляет уравнения равновесия; |
| определение момента силы относительно точки, его свойства; | - 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; |
| деформации и напряжения, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; | - определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки;  - определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки; |
| моменты инерции простых сечений элементов и др. | - перечисляет моменты инерции простых сечений элементов;  - определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием; |
| **Уметь:** |  |  |
| 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  Контрольная работа  Экзамен |
| определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; | -определяет усилия в соответствии с заданием;  - определяет реакции опор в соответствии с заданием; |
| определять 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. |