Министерство образования и науки Алтайского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Алтайский агротехнический техникум»

(КГБПОУ «Алтайский агротехнический техникум»)

**Рабочая программа**

**учебной дисциплины**

**ОП.02 Техническая механика**

**специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

ТРОИЦКОЕ,

2019

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 **Техническая механика** разработана на основе примерной программы, составленной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений (Приказ Министерства образования РФ от 01.01.2018 № 2).

*Составитель:* Городилов К.В. - преподаватель КГБПОУ «Алтайский агротехнический техникум».

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена  на заседании цикловой методической комиссии общетехнических и специальных дисциплин  Протокол № от « » 2019 г.  Председатель ЦМК \_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Вебер | Согласовано  Заместитель директора по учебной работе  от «\_\_\_» 2019 г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.И. Кошкарова |

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

**1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

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

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 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. 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.

**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 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 | - 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 часов** |
| **Объем образовательной программы** | 92 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 34 |
| лабораторные работы | - |
| практические занятия | 40 |
| контрольная работа | 4 |
| *Самостоятельная работа* | 12 |
| **Промежуточная аттестация** | 2 |

**2.2. 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** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Тема 1.**  **Теоретическая механика** | **Содержание учебного материала** | **22** | ПК 1.1- ПК 1.2  ОК 01- ОК 04 |
| 1.Основные понятия. 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. 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. |
| 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. |
| 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 простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. |
| 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. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **10** |
| Практическое занятие №1. Решение задач на определение равнодействующей | 2 |
| Практическое занятие №2. Решение задач на определение усилий в стержнях. | 2 |
| Практическое занятие №3. Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках | 2 |
| Практическое занятие №4. Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках | 2 |
| Практическое занятие №5. Решение задач на определение положения центра тяжести в сложных фигурах | 2 |
| **Контрольная работа по теме «Теоретическая механика»** | **2** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **4** |
| 1. Расчётно-графическая работа №1. Определение усилий в стержнях системы сходящихся сил аналитическим и графическим методами | 2 |
| 1. Расчётно-графическая работа №2. Определение опорных реакций однопролетных балок. | 2 |
| **Тема 2.**  **Сопротивление материалов** | **Содержание учебного материала** | **36** | ПК 1.1- ПК 1.2  ОК 01- ОК 04 |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 7. Устойчивость центрально-сжатых стержней. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **20** |
| Практическое занятие №7. Решение задач на определение продольной силы и нормального напряжения и построение эпюр. | 2 |
| Практическое занятие № 8.Решение задач на определение удлинения | 2 |
| Практическое занятие №9. Решение задач на расчет заклепочных, болтовых, сварных соединений | 2 |
| Практическое занятие № 10.Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений | 2 |
| Практическое занятие № 11.Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. | 4 |
| Практическое занятие № 12.Решение задач по расчету балок на прочность. | 4 |
| Практическое занятие №. 13.Решение задач по расчету валов на прочность и жёскость | 2 |
| Практическое занятие № 14.Решение задач по расчету на устойчивость. | 2 |
| **Контрольная работа по теме «Сопротивление материалов»** | **2** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **6** |
| 1. Расчётно-графическая работа №3. Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из стандартных прокатных профилей. | 2 |
| 2. Расчётно-графическая работа №4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки, расчет на прочность. | 2 |
| 3. Расчётно-графическая работа №5. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба, подбор сечений. | 2 |
| **Тема 3.**  **Статика сооружений** | **Содержание учебного материала** | **20** | ПК 1.1- ПК 1.2  ОК 01- ОК 04 |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 5.Определение перемещений в статически определимых плоских системах. Общие сведения. Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **10** |
| Практическое занятие № 15.Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для рам | 4 |
| Практическое занятие №16 Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны. | 4 |
| Практическое занятие № 17 Решение задач на определение перемещений. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **2** |
| 1. Расчётно-графическая работа №6. Расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны | 2 |
| **Промежуточная аттестация** | | **2** |  |
| **Всего** | | **92** |  |

**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.

Лаборатория ***«Технической механики»*** оснащенный оборудованием:

* рабочее место преподавателя ( стол , стул );
* посадочные места по количеству обучающихся ( стол , стулья );
* учебный стенд «Усилия в пространственных фермах»;
* экспериментальная установка «Определение центра изгиба»;
* экспериментальная установка «Определение главных напряжений»;
* экспериментальная установка «Определение перемещений при изгибе балки»;
* экспериментальная установка «Косой изгиб балки»;
* экспериментальная установка «Определение напряжений при чистом изгибе»:
* экспериментальная установка «Перемещения в плоской раме»;
* [экспериментальная установка «Устойчивость продольно сжатого стержня» или](http://labstand.ru/catalog/teoreticheskaya_i_tekhnicheskaya_mekhanika/eksperimentalnaya_ustanovka_ustoychivost_prodolno_szhatogo_sterzhnya_tm_upss_014_5924)
* [виртуальный лабораторный комплекс по сопротивлению материалов , теоретической механике](http://labstand.ru/catalog/teoreticheskaya_i_tekhnicheskaya_mekhanika/eksperimentalnaya_ustanovka_ustoychivost_prodolno_szhatogo_sterzhnya_tm_upss_014_5924)

**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», 2016. — 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.Эрдеди А. А. Техническая механика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 528 с.

**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. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. Учебное пособие. М., ФОРУМ, 2014г.- 352с.
2. Олофинская, В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий по технической механике. Учебное пособие. М., ФОРУМ, 2014г.- 352с.
3. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.

**4. 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 |
| 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  диф зачет |
| 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 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. |