

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности»**

**УТВЕРЖДЕНА**

**Приказом директора ОГБПОУ**

**«Костромской колледж отраслевых**

**технологий строительства и лесной**

**промышленности»**

**№ 22 от 31 августа 2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 Техническая механика**

**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

**(технологический профиль)**

**Кострома, 2021**

Рабочая программа учебной дисциплины по специальности среднего профессионального образования **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Организация-разработчик: ОГБПОУ «Костромской областной колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности»

Разработчик: Шарейко Елена Михайловна, преподаватель высшей категории

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА** | **4** |
| **1.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| **1.2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ** | **4** |
| **1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| **2.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ** | **5** |
| **2.1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ** | **5** |
| **2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| **2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** | **11** |
| **3.КОНТРОЛЬ И ОТМЕТКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** | **11** |
| **3.1.ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **11** |
| **3.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **12** |
| **4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **14** |
| **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | **14** |

**1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

* 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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.

**1.2МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.01Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

**1.3.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

ЦК 1. Коммуникация и кооперация в цифровой среде.

ЦК 2. Саморазвитие в условиях неопределенности.

ЦК 3. Креативное мышление.

ЦК.4. Управление информации и данными.

ЦК.5. Критическое мышление в цифровой среде.

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 2 Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России.

ЛР 4 Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

ЛР 10 Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся.

Соотнесение ключевых компетенций цифровой экономики и общепрофессиональных компетенций, реализуемых по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Коммуникация и кооперация в цифровой среде | ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| 2.Саморазвитие в условиях неопределенности | ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| 3.Креативное мышление | ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. |
| 4.Управление информации и данными | ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.  ОК.10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| 5.Критическое мышление в цифровой среде | ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.  ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.  ОК.11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |
| ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | |

**Цели среднего общего образования** реализуемого в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена ориентируют субъекты образования на достижение основных результатов образования, связанных с личностными результатами:

|  |  |
| --- | --- |
| Личностные результаты  реализации программы воспитания  *(дескрипторы)* | Код личностных результатов реализации программы воспитания |
| Портрет выпускника СПО | |
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. | ЛР 1 |
| Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России. | ЛР 2 |
| Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания. | ЛР 4 |
| Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся. | ЛР 10 |

# **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**2.1.ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | **Объем часов** |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | **92** |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | **80** |
| в том числе: |  |
| Практические работы | **40** |
| Практическая подготовка | **20** |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **12** |
| Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета |  |

# **2.2. тематический план и содержание РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ учебной дисциплины**

# **«техническая механика»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем**  **в часах** | **Осваиваемые компетенции** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Тема 1.**  **Теоретическая механика** | **Содержание учебного материала** | **22** | ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ЦК 1 – ЦК 5  ЛР 1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 10 |
| 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** | ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ЦК 1 – ЦК 5  ЛР 1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 10 |
| 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. |
| **Практическая подготовка** | **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** | ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ЦК 1 – ЦК 5  ЛР 1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 10 |
| 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** |  |

**Содержание профессиональной дисциплины**

**Раздел 1. Теоретическая механика**

**Тема 1.1** Основные понятия. Плоская система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы.

**Тема1.2.** 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.

**Тема 1.3.** 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.

**Тема 1.4.** 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.

**Тема 1.5.** 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.

Практическое занятие №1. Решение задач на определение равнодействующей.

Практическое занятие №2. Решение задач на определение усилий в стержнях.

Практическое занятие №3. Решение задач на определение опорных реакций в однопролетных балках

Практическое занятие №4. Решение задач на определение опорных реакций в консольных балках.

Практическое занятие №5. Решение задач на определение положения центра тяжести в сложных фигурах

**Раздел 2. Сопротивление материалов**

**Тема 2.1.** 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.

**Тема 2.2.** 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.

**Тема 2.3.** Практические расчеты на срез и смятие. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Расчетные сопротивления на срез и смятие. Примеры расчета заклепочных, болтовых, сварных соединений.

**Тема 2.4.** 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.

**Тема 2.5.** Определение перемещений в статически определимых плоских системах. Общие сведения. Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина

Практическое занятие №7. Решение задач на определение продольной силы и нормального напряжения и построение эпюр.

Практическое занятие № 8.Решение задач на определение удлинения.

Практическое занятие №9. Решение задач на расчет заклепочных, болтовых, сварных соединений.

Практическое занятие № 10.Решение задач на определение главных центральных моментов инерции сложных сечений.

Практическое занятие № 11.Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Практическое занятие № 12.Решение задач по расчету балок на прочность.

Практическое занятие №. 13.Решение задач по расчету валов на прочность и жёскость.

Практическое занятие № 14.Решение задач по расчету на устойчивость.

**Раздел.3 Статика сооружений**

**Тема 3.1.** 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.

**Тема 3.2.** 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

**Тема 3.3.** 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.

**Тема 3.4.** 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.

**Тема 3.5.** Определение перемещений в статически определимых плоских системах. Общие сведения. Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина.

Практическое занятие № 15.Решение задач на построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для рам.

Практическое занятие №16 Решение задач на расчет статически определимых плоских ферм графическим методом, путем построения диаграммы Масквелла-Кремоны.

Практическое занятие № 17 Решение задач на определение перемещений.

**2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
| Содержание учебной дисциплины | | Характеристика основных видов учебной деятельности студентов  (на уровне учебных действий) | |
| Тема 1. 1. Инженерное благоустройство территорий | | 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. | |
| Тема 2.  Сопротивление материалов | | 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.  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.  Практические расчеты на срез и смятие. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Расчетные сопротивления на срез и смятие. Примеры расчета заклепочных, болтовых, сварных соединений.  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.  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.  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.  Устойчивость центрально-сжатых стержней. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость. | |
| Тема 3.  Статика сооружений | | 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.  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.  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  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.  Определение перемещений в статически определимых плоских системах. Общие сведения. Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина | |

**3.КОНТРОЛЬ И ОТМЕТКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
| **Знания:** |  |
| законы механики деформируемого твердого тела,  виды деформаций, основные расчеты | Устный опрос  Тестирование  Технический диктант  Отметка результатов  выполнения  практических работ |
| определение направления реакции связи; |
| типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; |
| определение момента силы относительно точки, его  свойства; |
| деформации и напряжения,  возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; |
| моменты инерции простых сечений элементов и др |
| **Умения:** |  |
| выполнять расчеты на прочность, жесткость и  устойчивость элементов сооружений; | Отметка результатов  выполнения  индивидуальных заданий, качества выполнения контрольных работ |
| определять аналитическим и графическим способами усилия,  опорные реакции балок, ферм, рам; |
| определять аналитическим и графическим способами усилия в стержнях ферм; |
| строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих  моментов и др |

|  |  |
| --- | --- |
| Планируемые результаты  (освоенные цифровые компетенции) | Формы и методы контроля и оценки |
| |  | | --- | | 1. Коммуникация | | и кооперация в | | цифровой среде | |  | | (ОК 4, ОК 5) | | Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности.  Экспертное наблюдение в ходе коммуникации с педагогами и сокурсниками при выполнении заданий, упражнений, решения задач и тестирования, при выполнении практических работ. |
| |  | | --- | | 2. Саморазвитие в | | условиях | | неопределенности | |  | | (ОК 3) | | Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности, тестирования, самотестирования. |
| |  | | --- | | 3. Креативное | | мышление | |  | | (ОК 1) | | Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности, тестирования, самотестирования.  Экспертное наблюдение и оценка в ходе выполнения практических заданий. |
| |  | | --- | | 4. Управление | | информацией и | | данными | |  | | (ОК 2) | | Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности, тестирования, самотестирования. |
| |  | | --- | | 5. Критическое | | мышление в | | цифровой среде | |  | | (ОК 1, ОК 2) | | Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности, тестирования, самотестирования. |

|  |  |
| --- | --- |
| Личностные результаты  реализации программы воспитания  *(дескрипторы)* | Формы и методы контроля оценки |
|  | |
| ЛР1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. | Беседа с использованием Интернет-ресурсов, экскурсии, круглый стол, эссе, олимпиады, исследовательская работа |
| ЛР 2 Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России. | Беседа с использованием Интернет-ресурсов, экскурсии, круглый стол, эссе, олимпиады, исследовательская работа |
| ЛР 4 Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания. | Беседа с использованием Интернет-ресурсов, экскурсии, круглый стол, эссе, олимпиады, исследовательская работа |
| ЛР 10 Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся. | Беседа с использованием Интернет-ресурсов, экскурсии, круглый стол, эссе, олимпиады, исследовательская работа |

**3.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1. Отметка устного ответа**

**Отметка «5**: -  ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;

 ответ самостоятельный.

**Отметка «4»**; -  ответ полный и правильный на сновании изученных теорий;

 материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

**Отметка «З»**: -  ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**Отметка «2»**: -  при ответе обнаружено непонимание студентами основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах, отсутствие ответа.

**2.  Отметка письменных контрольных работ**

**Отметка «5»:** -  ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

**Отметка «4»:** - ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Отметка «3»:** -  работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

**Отметка «2»:** -  работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок. -  работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима

**3. Отметка тестовых работ и технических диктантов**

**Требования к оценке:**

-отметка должна быть объективной и справедливой, ясной и понятной для обучающего,

-отметка должна выполнять стимулирующую функцию,

-отметка должна быть всесторонней.

**Критерии оценки тестового задания:**

**90-100%** - отлично «5»;

**70-89%** - хорошо «4»

**50-69%** - удовлетворительно «3»;

**менее 50%** - неудовлетворительно «2».

        Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

• нет ошибок — **отметка «5»;**

• одна ошибка - **отметка «4»;**

• две ошибки **— отметка «3»;**

• три ошибки — **отметка «2».**

Для теста из 30 вопросов:

• 25—З0 правильных ответов — **отметка «5»;**

• 19—24 правильных ответов — **отметка «4»;**

• 13—18 правильных ответов — **отметка «3»;**

• меньше 12 правильных ответов — **отметка «2».**

**4. Отметка практических работ**

**«5»** - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески;

**«4»** - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, при выполнении отдельных операций допущены небольшие отклонения; общий вид изделия аккуратный;

**«3»** - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением технологической последовательности, отдельные операции выполнены с отклонением от образца (если не было на то установки); изделие оформлено небрежно или не закончено в срок;

**«2»** – студент самостоятельно не справился с работой, технологическая последовательность нарушена, при выполнении операций допущены большие отклонения, изделие оформлено небрежно и имеет незавершенный вид.

**Критерии оценки к дифференцированному зачёту**

-**Отметка 5 «отлично**» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**-Отметка 4 «хорошо»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

-**Отметка 3 «удовлетворительно»** выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**-Отметка2 «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, гистологическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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», оснащенная 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)

**5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 342 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09059-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/472762
2. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 218 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04128-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/472761

Интернет-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/>