

**Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства  
Тверской области  
ГБПОУ «Удомельский колледж»**

Рассмотрена на заседании  
методического совета ГБПОУ  
«Удомельский колледж»  
Протокол № 3 от 31.08.2021г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказом директора  
ГБПОУ  
«Удомельский колледж»  
№ 234/1 от 31.08.2021г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 Основы технической механики**

подготовки рабочих и служащих (ППКРС)

основной образовательной программы (ОПОП)

по специальностям

**Профессия: 15.01.20. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.**

г. Удомля, 2021 г.

Рабочая программа ОП.03. Основы технической механики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии: 15.01.20. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
ГБПОУ «Удомельский колледж»

**Разработчики:**

Коваль Светлана Викторовна - преподаватель высшей категории

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>           | <b>12</b> |
| <b>4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>13</b> |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы технической механики

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программой подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии 15.01.20 слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять основные расчёты по технической механике;
- выбирать материалы, детали и узлы, на основе анализа их свойств, для конкретного применения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин;
- основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики и деталей машин;
- элементы конструкций механизмов и машин;
- характеристики механизмов и машин;

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 54 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 36 часа;  
самостоятельной работы обучающегося 18 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем часов</b>      |
|---|-------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>54</b>               |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>   | <b>36</b>               |
| в том числе:  |                         |
| аудиторная нагрузка   | 24                      |
| лабораторные занятия  | -                       |
| практические занятия  | 12                      |
| контрольные работы  | -                       |
| курсовая работа (проект)  | <i>Не предусмотрено</i> |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>  | <b>18</b>               |
| в том числе:  |                         |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)  | <i>Не предусмотрено</i> |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и справочной литературы по изучаемым темам, главам учебных пособий, составленных преподавателем. | 16                      |
| Конспектирование тем с помощью учебника;  | -                       |
| Рефераты на темы «Вклад учёных в развитие науки»; «Применение законов механики в технике»; «Конструктивные особенности узлов машин и механизмов»;       | 2                       |
| Выполнение расчётно–графических работ;  | -                       |
| Выполнение упражнений на решение задач по изучаемым темам;  | -                       |
| <b><i>Итоговая аттестация дифференцированный зачет</i></b>  |                         |

## 2.2. Результаты освоения общепрофессиональной дисциплины

Результатом освоения программы общепрофессиональной дисциплины является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение слесарных и слесарно-сборочных работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код    | Наименование результата обучения   |
|--------|--|
| ПК 2.1 | Выполнять пайку различными припоями.   |
| ПК 2.2 | Составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж.  |
| ПК 2.3 | Выполнять монтаж контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.   |
| ПК 3.1 | Выполнять ремонт, сборку, регулировку, юстировку контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.   |
| ПК 3.2 | Определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности.   |
| ПК 3.3 | Проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.   |
| ОК 1.  | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   |
| ОК 2.  | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем   |
| ОК 3.  | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4.  | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.   |
| ОК 5.  | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности   |
| ОК 6.  | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.  |
| ОК 7.  | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).   |

## 2.3. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины **ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                |
| <b>Раздел 1.</b>   | <b>Теоретическая механика</b>   |             |                  |
| <b>Тема 1.1.</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4           |                  |
| <b>Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил</b>                        | 1 Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. Материальная точка. Абсолютное твёрдое тело. Сила как вектор. Единицы силы. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая системы сил. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей. Определение направлений реакций связей основных типов. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение сил на две составляющие. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим способом. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. Условие равновесия в аналитической форме. Рациональный выбор координатных осей. |             | 2                |
|  | <b>ПЗ № 1</b> Определение равнодействующей сходящихся сил.  | 2           | 3                |
| <b>Тема 1.2.</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2           | 2                |
| <b>Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил.</b> | 1 Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условия равновесия пары сил. Моменты силы относительно точки. Приведение силы и системы сил данному центру. Главный вектор и главный момент. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской произвольной системы сил(три вида). Равновесие плоской системы параллельных сил(два вида). Классификация нагрузок- сосредоточенные силы, моменты, равномерно-распределённые нагрузки и интенсивность. Опоры: шарнирно-подвижная, Жесткое защемление(заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок   |             |                  |
|  | <b>ПЗ № 2</b> Определение опорных реакций консольных балок с жёсткой заделкой.  | 2           | 3                |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспектов занятий, учебной литературы по изучаемой теме;<br>«Сложение пар» (конспектирование с помощью учебника);<br>«Основы теории пяти «простых машин» Архимеда» (реферат);   | 4           |                  |
| <b>Тема 1.3.</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2           | 2                |
| <b>Трение. Пространственные системы сил Центр тяжести.</b>                                       | 1 Понятие о трении. Трение скольжения. Трение качения. Трение покоя. Примеры решения задач. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центры тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести плоских  |             |                  |

|   |                                      |   |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|---|
|   |                                      | составных фигур.  |   |   |
|   |                                      | <b>ПЗ № 3</b> Определение центра тяжести плоской сложной фигуры..   | 2 |   |
|   |                                      | <b>ПЗ № 4</b> Определение центра тяжести сложной фигуры из стандартных профилей..   | 2 |   |
|   |                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспектов занятий, учебной литературы по изучаемой теме;<br>«Влияние трения на движение тел и работу механизмов» (реферат);<br>Самостоятельная работа обучающихся:<br>«Центр тяжести симметричного тела» (самостоятельное конспектирование темы с помощью учебника);<br>«Центр тяжести сортамента прокатной стали» (самостоятельное конспектирование с помощью учебника);<br>«Практические методы определения центра тяжести тел» (реферат);<br>«Балансировка вращающихся деталей и её значение в технике» (реферат);<br>«Понятие об устойчивости кораблей» (реферат);<br>«Важность расчётов на опрокидывание техники» (реферат);<br>«Закон всемирного тяготения И. Ньютона» (реферат). | 4 |   |
| <b>Тема 1.4.</b><br><b>Основные понятия кинематики. Простейшие движения твёрдого тела</b>   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 2 |   |
|   | 1                                    | Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Кинематические графики. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорение точек вращающегося тела.   |   | 2 |
|   |                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспектов занятий, учебной литературы по изучаемой теме;<br>Решение задач на определение кинематических параметров движения. «Частные случаи вращательного движения точки» (самостоятельное конспектирование с помощью учебника).   | 4 |   |
| <b>ДИНАМИКА</b><br><b>Тема 1.5.</b><br><b>Основные понятия и аксиомы динамики. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Работа и</b> | <b>Содержание учебного материала</b> |   | 2 |   |
|   | 1                                    | Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Доламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин.   |   | 2 |
|   |                                      | Самостоятельная работа обучающихся:<br>Проработка конспектов занятий, учебной литературы по изучаемой теме;<br>«Теорема о сложении скоростей» (конспектирование с помощью учебника);  | 2 |   |



| МОЩНОСТЬ.  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Раздел 2.  | Сопротивление материалов  |  |   |   |
|  | <p><b>Студент должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия, гипотезы и допущения сопротивления материалов,</li> <li>• метод сечений,</li> <li>• внутренние силовые факторы,</li> <li>• составляющие вектора напряжений,</li> <li>• правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений,</li> <li>• закон распределения нормальных напряжений в поперечном сечении бруса,</li> <li>• закон Гука,</li> <li>• зависимости и формулы для расчета напряжений и перемещений,</li> <li>• диаграммы растяжения и сжатия пластических и хрупких материалов,</li> <li>• порядок расчетов на прочность при растяжении и сжатии,</li> <li>• методы решения простейших статически неопределимых задач,</li> <li>• внутренние силовые факторы, напряжения и деформации при сдвиге и смятии,</li> <li>• внутренние силовые факторы при кручении,</li> <li>• о напряжениях в сечении,</li> <li>• формулы для расчета напряжения в точке поперечного сечения,</li> <li>• деформации при кручении,</li> <li>• закон Гука при сдвиге,</li> <li>• условия прочности и жесткости при кручении,</li> <li>• виды изгиба и внутренние силовые факторы,</li> <li>• порядок построения и контроля эпюр поперечных сил и изгибающих моментов,</li> <li>• распределение нормальных и касательных напряжений по сечению и расчетные формулы,</li> <li>• условия прочности, жесткости.</li> </ul> <p><b>Студент должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять виды нагрузок и внутренние силовые факторы в поперечных сечениях,</li> <li>• проводить испытание материалов на статические растяжение и сжатие,</li> <li>• строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений,</li> <li>• проводить расчеты на прочность статически определяемых брусков при растяжении и сжатии,</li> <li>• проводить проектные и проверочные расчеты деталей, работающих на срез и смятие,</li> <li>• строить эпюры крутящих моментов и углов поворота сечений,</li> <li>• выполнять проектировочные и проверочные расчеты круглого бруса для статически определяемых систем,</li> <li>• проводить проверку на жесткость,</li> <li>• строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов,</li> <li>• выполнять проектировочные и проверочные расчеты на прочность,</li> <li>• выбирать рациональные формы поперечных сечений,</li> <li>• проводить проверку бруса на жесткость при изгибе,</li> <li>• рассчитывать брус круглого поперечного сечения на прочность при сочетании основных деформаций</li> </ul> |  |   |   |
| <p><b>Тема 2.1.</b><br/><b>Основные положения.</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкций. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное и касательное. Срез, основные расчетные предпосылки,</p>   |  | 2 | 2 |

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| <b>Растяжение и сжатие. Практические расчёты на срез и смятие. Кручение</b> |  | расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.  |   |   |
|   | <b>ПЗ № 5 «Расчет ступенчатого стержня на растяжение (сжатие)»</b>   |  | 2 | 3 |
| <b>Тема 2.2. Изгиб. Гипотезы прочности и их применение.</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>   |  | 2 | 2 |
|   | 1  | Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и нагрузкой. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость. |   |   |
|   | <b>ПЗ № 6 «Построение эпюр поперечных сил»</b>   |  | 2 |   |
| <b>Раздел 3.</b>  | <b>Детали машин</b>  |  |   |   |
|   | <b>Студент должен знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификацию машин по назначению,</li> <li>• требования, предъявляемые к машинам,</li> <li>• основные критерии работоспособности машин,</li> <li>• назначение и классификацию передач.</li> <li>• основные кинематические соотношения в передачах,</li> <li>• основные силовые соотношения в передачах,</li> <li>• классификацию зубчатых передач,</li> <li>• геометрию эвольвентного зацепления,</li> <li>• особенности геометрии косозубых колес,</li> <li>• геометрию прямозубых конических передач,</li> <li>• принцип работы, устройство, назначение, применение червячных передач,</li> <li>• геометрические соотношения, КПД червячных передач,</li> <li>• виды разрушения зубьев червячных колес,</li> <li>• материал звеньев червячной передачи,</li> <li>• состав цепных передач,</li> <li>• основные геометрические соотношения цепных передач,</li> <li>• материалы валов и осей,</li> <li>• устройство, область применения, смазки подшипников скольжения,</li> <li>• устройства, классификацию, основные типы подшипников качения,</li> <li>• классификацию, назначение, устройство редукторов.</li> </ul> <b>Студент должен уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять основные кинематические и силовые соотношения в передачах,</li> <li>• рассчитывать многоступенчатый привод,</li> <li>• выполнять расчеты геометрии прямозубых цилиндрических передач,</li> <li>• рассчитывать прямозубые конические передачи,</li> <li>• выполнять геометрический расчет червячной передачи,</li> </ul> рассчитывать основные геометрические и кинематические соотношения одноступенчатых редукторов. |  |   |   |
| <b>Тема 3.1.</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   |  | 2 |   |

|   |   |   |    |   |
|---|---|---|----|---|
| <b>Основные положения. Общие сведения о передачах. Зубчатые передачи. Червячная передача.</b> | 1   | Цели и задачи курса «Детали машин». Механизм и машина. Классификация машин по назначению. Детали и сборочные единицы машин. Современные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к машинам, критерии работоспособности. Вращательное движение и его роль в механизмах и машинах. Назначение передач. Классификация передач по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Геометрия эвольвентного зацепления. Способы зацепления зубчатых колес. Основные геометрические соотношения в прямозубых цилиндрических передачах. Особенности геометрии косозубых колёс. Геометрия и особенности расчета прямозубых конических передач. Общие сведения о червячных передачах. Достоинства, недостатки, область применения. Материалы червяков и червячных колёс. Геометрические соотношения и силы, действующие в зацеплении. КПД передачи. |    | 2 |
|   |   |   |    | 2 |
| <b>Тема 3.2. Фрикционная передача. Цепные передачи. Ременные передачи. Валы и оси.</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>  |   | 2  |   |
|   | 1   | Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая передача гладкими катками. Способы прижатия и материалы катков. Виды разрушения. Вариаторы. Область применения. Общие сведения о передачах. Детали цепных передач. Основные геометрические соотношения. Назначение. Область применения. Достоинства, недостатки. Критерии работоспособности. Общие сведения о ременных передачах: устройство, принцип работы, область применения. Достоинства, недостатки. Сравнительная характеристика передач плоским, клиновым и поликлиновым ремнями. Передаточное число. Валы и оси, их назначение, классификация. Элементы конструкций. Материалы валов и осей  |    | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br>Составить краткий конспект по материалам катков и способами прижатия.<br>Подготовить доклады по назначению, применению, составу фрикционных передач(выборочно). Подготовить сообщения по назначению, классификации, области применения, достоинствам и недостаткам цепных передач.<br>Сделать сравнительную характеристику цепных и зубчатых передач. |   | 4  |   |
| <b>Тема 3.3. Подшипники. Редукторы. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.</b>     | <b>Содержание учебного материала</b>  |   | 2  |   |
|   | 1   | Общие сведения. Подшипники скольжения, их характеристика, область применения, материалы, смазки. Подшипники качения. Устройство, классификация, условные обозначения и основные типы. Особенности работы. Смазка и уплотнение. Назначение, устройство, классификация редукторов. Назначение соединений. Неразъемные соединения. Общие сведения о сварных соединениях. Основные типы сварных швов. Расчет сварных соединений при осевом нагружении. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Винтовая пара. Силовые соотношения в винтовой паре. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Классы прочности, материалы резьбовых соединений.  |    | 2 |
|   | <b>Дифференцированный зачет</b>   |   | 2  |   |
|   | <b>Всего</b>  |   | 54 |   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета технической механики;

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- АРМ преподавателя;
- набор плакатов, таблиц, медиатека;
- образцы деталей машин;
- приспособления для демонстрации опытов;
- установки для проведения лабораторных работ;
- методические указания для проведения лабораторных работ;
- методические указания для проведения практических и расчётно-графических работ;
- материалы для тестового контроля уровня обученности;
- карточки заданий для практических и расчётно-графических работ;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор, сканер, принтер;
- мультимедиапроектор;

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

- 1 Л.И. Вереина. Техническая механика. – М.: нач. проф. образование, 2018 г.
- 2 Л.И. Вереина, М.М. Краснов Техническая механика. – М.: нач. проф. образование, 2017 г.
- 3 Л.И. Вереина, М.М. Краснов Техническая механика. 3-е издание – М.: нач. проф. образование, 2020 г.
- 4 Богомаз И.В. Механика учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2016 г.
- 5 Теоретическая механика в примерах и задачах Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., и Кельзон А. С. 2020
- 6 Рубашкин А.Г., Чернилевский Д.В. Лабораторно-практические работы по технической механике. – М.: Высшая школа, 2019 г.

Дополнительные источники:

Интернет-ресурсы:

- 1 (<http://www.detalmach.ru/zadach.htm>) – практические инженерные задачи для самостоятельного решения по курсу прикладной механики и деталям машин
- 2 (<http://tpm.sutd.ru/docs/maket/uch.ivanov.htm>) – Иванов М.Н. Детали машин, учебник для вузов

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего опроса, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, рефератов, исследований, практических, лабораторных и расчётно-графических работ. Предусматриваются контрольные работы по разделам: «Статика», «Кинематика и динамика», «Сопrotивление материалов».

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>   | <b>Формы и методы контроля и<br/>оценки результатов обучения</b>  |
|---|---|
| <b>Усвоенные знания:</b>  |   |
| Аксиомы статики;<br>Виды связей и их реакций; принцип освобождения тела от связей;  | Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;                                  |
| Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей силы;<br>Условия равновесия системы сил;  | Фронтальный и индивидуальный опрос. Экспертная оценка выполнения практической работы;   |
| Момент пары сил; свойства пар сил; момент силы относительно точки;  | Тестирование  |
| Приведение произвольной плоской системы сил к точке;<br>Теореме Вариньона о моменте равнодействующей;<br>Три формы уравнений равновесия и применение их при определении реакций опор; | Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование;<br>Экспертная оценка выполнения практических работ;                                   |
| Законы трения скольжения;<br>Факторы, влияющие на коэффициент трения;   | Фронтальный и индивидуальный опрос. Примеры решения задач;  |
| Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил;<br>Условие равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил;   | Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;                               |
| Методы определения центра тяжести тела;<br>Формулы для определения положения центра тяжести плоских фигур;  | Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы<br>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы<br>Экспертная оценка выполнения |

|   |   |
|---|---|
|   | контрольной работы  |
| Способы задания движения точки, взаимосвязь кинематических параметров движения;   | Фронтальный и индивидуальный опрос<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы   |
| Определение величины и направления скорости и ускорения точки;<br>Частные случаи движения точки;<br>Кинематические графики;   | Фронтальный и индивидуальный опрос<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы   |
| Формулы для определения параметров поступательного и вращательного движений;<br>Различные виды вращательного движения твёрдого тела, их уравнения;  | Фронтальный и индивидуальный опрос<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы   |
| Способы определения положения мгновенного центра скоростей;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Аксиомы динамики;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;   |
| Формулы для расчёта силы инерции при поступательном и вращательном движениях;<br>Принцип Даламбера;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Формулы для расчёта работы и мощности при поступательном и вращательном движении, коэффициент полезного действия (КПД);   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения упражнений по решению задач;                        |
| Основные теоремы динамики;<br>Основные уравнения поступательного и вращательного движения твёрдого тела;  | Тестирование;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Основные гипотезы и допущения сопротивления материалов;<br>Метод сечений;   | Тестирование;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений;<br>Закон Гука для растяжения;<br>Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов;<br>Порядок расчётов на прочность; | Тестирование;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;<br>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы; |

|  |   |
|--|---|
| Внутренние силовые факторы, напряжения и деформации при сдвиге и смятии;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Формулы моментов инерции простейших сечений;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;  |
| Внутренние силовые факторы при кручении;<br>Закон Гука при сдвиге;<br>Условия прочности и жесткости при кручении;<br>Порядок расчёта цилиндрических винтовых пружин;   | Тестирование;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;                       |
| Виды изгиба и внутренние силовые факторы;<br>Порядок построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;<br>Условие прочности и жесткости при изгибе;<br>Методы определения линейных и угловых перемещений при изгибе; | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;<br>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы; |
| Условие устойчивости сжатых стержней;<br>Формулу Эйлера и эмпирические формулы для расчёта критической силы и критических напряжений;<br>Категории стержней в зависимости от гибкости;                                   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Факторы, влияющие на сопротивление усталости;<br>Основы расчёта на прочность при переменных напряжениях;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Приближённый расчёт на действие ударной нагрузки;  | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Классификацию деталей машин и элементов конструкций;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;   |

|  |  |
|--|--|
| Характеристики механизмов и машин;   | Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| Применение передач;  | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;  |
| Основные элементы зубчатого зацепления;  | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения лабораторной работы;   |
| Расчёт передачи винт – гайка на износостойкость, прочность и устойчивость;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;  |
| О назначении, применении, достоинствах и недостатках, классификации червячных передач;<br>О материалах червячной пары; | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;  |
| Расчёт валов и осей;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;  |
| Расчёт подшипников скольжения и качения;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения практической работы;         |
| Подбор муфт по заданному моменту и диаметру вала;  | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;  |
| Особенности расчёта резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений;   | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения расчётно-графической работы; |
| Особенности расчёта сварных, клеевых соединений, соединений с натягом, заклёпочных соединений;                         | Фронтальный и индивидуальный опрос;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;<br>Экспертная оценка выполнения расчётно-графической работы; |



|   |  |
|---|--|
| <b>Освоенные умения:</b>  |  |
| <p>Определять направления реакций связей основных типов;</p> <p>Определять равнодействующую системы сил;</p> <p>Рационально выбирать направление координатных осей;</p> <p>Решать задачи на равновесие системы сил в аналитической форма;</p> | Практическая работа;   |
| <p>Определять моменты пары сил и результирующей пары плоской системы пар;</p> <p>Рассчитывать момент силы относительно точки;</p>   | Тестирование;<br>Примеры решения задач;  |
| <p>Выполнять разложение силы на три взаимно-перпендикулярные оси;</p> <p>Определять момент силы относительно оси;</p>   | Примеры решения задач;<br>Практическая работа;   |
| <p>Определять положение центра тяжести плоской фигуры и фигур, составленных из стандартных профилей;</p>  | Лабораторная работа;   |
| <p>Определять кинематические параметры движения точки;</p>  | Примеры решения задач;<br>Тестирование;  |
| <p>Определять виды нагружения и внутренние силовые факторы в поперечных сечениях;</p>   | Практическое занятие;<br>Тестирование;   |
| <p>Строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений;</p> <p>Определять абсолютное удлинение или укорочение бруса;</p> <p>Проводить расчёты на прочность при растяжении и сжатии;</p>  | Лабораторная работа;<br>Практическое занятие;<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента; |
| <p>Проводить расчёты на прочность деталей, работающих на срез и смятие;</p>   | Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;   |
| <p>Определять главные центральные моменты инерции и полярные моменты инерции для сечений, имеющих ось симметрии;</p>  | Примеры решения задач;<br>Практическая работа;   |
| <p>Строить эпюры крутящих моментов;</p> <p>Выполнять расчёты на прочность и жёсткость при кручении;</p>   | Лабораторная работа;<br>Практическое занятие;  |

|  |  |
|--|--|
| <p>Строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;<br/>         Выполнять расчёты на прочность при изгибе;<br/>         Определять рациональные формы поперечных сечений;<br/>         Проводить проверку бруса на жёсткость при изгибе;</p> | <p>Лабораторная работа;<br/>         Практическое занятие;<br/>         Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы;</p> |
| <p>Подбирать размеры и форму поперечного сечения вала при сочетании основных видов нагружений;</p>   | <p>Практическое занятие;<br/>         Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента;</p>                          |
| <p>Проводить проверку сжатых стержней на устойчивость;<br/>         Подбирать рациональную форму поперечного сечения;</p>  | <p>Примеры решения задач;<br/>         Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента;</p>                         |
| <p>Выполнять кинематический и силовой расчёт передач;</p>  | <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента;</p>   |
| <p>Выполнять расчёт на прочность фрикционных передач;</p>  | <p>Индивидуальный и фронтальный опрос;<br/>         Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента;</p>            |
| <p>Выполнять расчёт зубчатых передач на контактную и изгибную прочность;</p>   | <p>Лабораторная работа;<br/>         Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента;</p>                           |
| <p>Выполнять расчёт червячных передач на контактную и изгибную прочность;</p>  | <p>Индивидуальный и фронтальный опрос;<br/>         Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы студента;</p>            |
| <p>Подбирать подшипники качения;</p>   | <p>Экспертная оценка выполнения расчётно-графической работы;</p>   |