

204

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



А.А.Панфилов

« 22 » 06 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая механика**

для специальности 15.02.08 «Технология машиностроения»

Владимир, 2016

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.08 «Технология машиностроения»

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения

Рабочую программу составил: Кириллов А.В., ассистент, преподаватель 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

---

---

протокол № 10 от «16» сентября 20 16 года

Заведующий кафедрой Морозов В.В., д.т.н., профессор 

На заседании КИТП прот №11 от 24.06.18

Директор КИТП  Ю.Д. Корогодов

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                     | стр.      |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>7</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>20</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>22</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Техническая механика

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.08 «Технология машиностроения»

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

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

Цель рабочей программы учебной дисциплины: Получение обучающимися представления о работе различных конструкций и методах расчетов на внешние воздействия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### Уметь:

- Выполнить расчеты на прочность жесткость и устойчивость элементов сооружений;
- пользоваться государственными стандартами, строительными нормами и правилами, другой нормативной документацией;
- Определить координаты центра тяжести тела;
- Определять аналитическим и графическим способами усилия опорные реакции балок, ферм, рам;
- Определять усилия в стержнях ферм;
- Строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов.

#### Знать:

- Основные понятия и законы механики твердого тела;
- Методы механических испытаний материалов;
- Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;
- Определение направления реакций, 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 инерций простых сечений элементов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– выполнять несложные расчеты элементов конструкций и деталей машин, механических передач и простейших сборочных единиц;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- законы статики, кинематики, динамики;

- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

СПО должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способности:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и не стандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

СПО должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 144 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 96 часов;

самостоятельной работы обучающегося 48 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы                               | <i>Объем часов</i> |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 144                |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 96                 |
| в том числе:                                     |                    |
| лекции                                           | 64                 |
| практические работы                              | 32                 |
| курсовая работа (проект)                         | Не предусмотрено   |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)      | 48                 |
| в том числе:                                     |                    |
| Внеаудиторная самостоятельная работа             | 46                 |
| Контрольные работы                               | 2                  |
| Итоговая аттестация в форме экзамена.            |                    |

## 2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины техническая механика

| Наименование разделов и тем                             | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Объем часов | Уровень освоения |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 1                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3           | 4                |
| <b>Введение</b>                                         | Содержание теоретической механики, ее роль и значение в технике. Материя и движение. Механическое движение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1           | 2                |
|                                                         | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1           |                  |
| <b>Раздел 1.<br/>Теоретическая механика</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                  |
| <b>Статика</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                  |
| <b>Тема 1.1.<br/>Основные понятия и аксиомы статики</b> | Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Определение направления реакций связей основных типов.                                                                                                                                                                                                                     | 2           | 2                |
|                                                         | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Связи и реакции связей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1           |                  |
| <b>Тема 1.2.<br/>Плоская система сходящихся сил</b>     | Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме.<br>Проекция силы на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме. Рациональный выбор координатных осей. | 3           | 2                |
|                                                         | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4           |                  |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                            | Расчёт реакций опор для плоской системы сходящихся сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
|                                                                            | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b><br>Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |   |
| <b>Тема 1.3.<br/>Пара сил и момент<br/>силы относительно<br/>точки</b>     | Пара сил и момент силы относительно точки. Пара сил и её характеристики. Момент пары.<br>Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил.                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |
|                                                                            | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Момент силы относительно точки.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |   |
| <b>Тема 1.4.<br/>Плоская система<br/>произвольно<br/>расположенных сил</b> | Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к данной точке.<br>Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы.<br>Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. | 3 | 2 |
|                                                                            | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |   |
|                                                                            | Определение опорных реакций балки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |
|                                                                            | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 |   |
|                                                                            | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Определение реакций опор и моментов защемления.                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |   |
| <b>Тема 1.5.<br/>Центр тяжести</b>                                         | Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 |
|                                                                            | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |   |
|                                                                            | Определение центра тяжести сложной фигуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|                                                                            | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Определение центра тяжести составных плоских фигур.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |   |
| <b>Кинематика</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|
| <b>Тема 1.6.</b><br><b>Основные понятия кинематики.</b><br><b>Кинематика точки</b>    | <p>Основные понятия кинематики. Траектория движения точки. Понятие расстояния и пройденного пути. Уравнение движения точки. Скорость точки при равномерном и неравномерном движении. Проекция скорости на координатные оси. Определение величины и направления скорости по заданным проекциям её на оси координат. Ускорение точки. Виды движения в зависимости от ускорения. Кинематические графики.</p> | 2   | 2 |
|                                                                                       | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   |   |
|                                                                                       | Построение кинематических графиков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |   |
|                                                                                       | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Касательное и нормальное ускорение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2   |   |
| <b>Тема 1.7.</b><br><b>Простейшие движения твердого тела</b>                          | <p>Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки.</p>                                                                                                                                                                                                                               | 2   | 2 |
|                                                                                       | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Линейные скорости и ускорения вращающегося тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2   |   |
| <u><b>Динамика</b></u>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |   |
| <b>Тема 1.8.</b><br><b>Основные понятия и аксиомы динамики</b>                        | <p>Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 2 |
|                                                                                       | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Две основные задачи динамики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.5 |   |
| <b>Тема 1.9.</b><br><b>Движение материальной точки.</b><br><b>Метод кинетостатики</b> | <p>Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин.</p>                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 2 |
|                                                                                       | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Принцип Даламбера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5 |   |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>Тема 1.10.</b><br><b>Трение.</b><br><b>Работа и мощность</b> | Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 |
|                                                                 | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Коэффициент полезного действия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |   |
| <b>Тема 1.11.</b><br><b>Общие теоремы динамики</b>              | Общие теоремы динамики. Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Основное уравнение динамики при вращательном движении твердого тела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2 |
|                                                                 | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Теорема о кинетической энергии точки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |   |
|                                                                 | <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 1.</b><br>1. Основные виды связи: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шарнир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), невесомый стержень, реакции этих связей.<br>2. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.<br>3. Статически определяемые и неопределяемые системы.<br>4. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.<br>5. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси.<br>6. Выражение скорости, нормального, касательного и полного ускорений вращающегося тела через его угловую скорость и угловое ускорение. |   |   |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Сопротивление материалов</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |
| <b>Тема 2.1.</b><br><b>Основные положения</b>                   | Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                          | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Напряжение полное, нормальное, касательное.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 |   |
| <b>Тема 2.2.</b><br><b>Растяжение и сжатие</b>                           | Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.<br>Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.<br>Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность. Статически неопределимые системы. | 2 | 2 |
|                                                                          | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |   |
|                                                                          | Расчёт на прочность при растяжении и сжатии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |
|                                                                          | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Механические характеристики материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 |   |
| <b>Тема 2.3.</b><br><b>Практические расчеты на срез и смятие</b>         | Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 2 |
|                                                                          | <b>Контрольная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 |   |
|                                                                          | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 |   |
| <b>Тема 2.4.</b><br><b>Геометрические характеристики плоских сечений</b> | Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 |
|                                                                          | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |   |
|                                                                          | Расчёт моментов инерции составных фигур.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Полярные моменты инерции круга и кольца.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |   |
| <b>Тема 2.5.</b><br><b>Кручение</b>                              | Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу.                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2 |
|                                                                  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |   |
|                                                                  | Расчёт на прочность и жёсткость при кручении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 |   |
| <b>Тема 2.6.</b><br><b>Изгиб</b>                                 | Изгиб. 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 интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Расчеты на жесткость. | 2 | 2 |
|                                                                  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |   |
|                                                                  | Расчёт на прочность при изгибе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |   |
| <b>Тема 2.7.</b><br><b>Сложное<br/>напряжённое<br/>состояние</b> | Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное                                                                                                                                                                          | 2 | 2 |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                  | напряжение. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
|                                                                  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |   |
|                                                                  | Расчёт вала на совместное действие изгиба и кручения.                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения.                                                                                                                                                                                    | 1 |   |
| <b>Тема 2.8.</b><br><b>Устойчивость сжатых стержней</b>          | Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.                                                                                                                                                              | 2 | 2 |
|                                                                  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |   |
|                                                                  | Расчёт на устойчивость сжатых стержней.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Категории стержней в зависимости от их гибкости.                                                                                                                                                                                                                | 1 |   |
| <b>Тема 2.9.</b><br><b>Сопротивление усталости</b>               | Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости.                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 |
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.                                                                                                                                                                                         | 1 |   |
| <b>Тема 2.10.</b><br><b>Прочность при динамических нагрузках</b> | Прочность при динамических нагрузках. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность.                                                                                                                                                                                                             | 1 | 2 |
|                                                                  | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Динамическое напряжение, динамический коэффициент.                                                                                                                                                                                                              | 1 |   |
|                                                                  | <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 2.</b><br>1. Расчеты на прочность: проверка прочности, определение требуемых размеров поперечного сечения бруса.<br>2. Температурные напряжения в статически не определимых системах.<br>3. Основные факторы, влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса |   |   |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                       | <p>прочности</p> <p>4. Определение линейных и угловых перемещений для различных случаев нагружения статически определимых балок.</p> <p>5. Брусья переменного поперечного сечения.</p> <p>6. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе.</p> <p>7. Понятия о касательных напряжениях в поперечных и продольных сечениях брусев при прямом поперечном изгибе.</p> <p>8. Гипотеза энергии формоизменения.</p> <p>9. Гипотеза наибольших касательных напряжений.</p> <p>10. Формулы для эквивалентных напряжений, их применение</p> <p>11. Влияние абсолютных размеров, шероховатости и упрочнения поверхности деталей на предел выносливости.</p> <p>12. Эмпирические формулы для критических напряжений.</p> <p>13. Рациональные формы поперечных сечений сжатых стержней.</p> <p>14. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Гибкость.</p> |   |   |
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Детали машин</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Основные положения</b>         | Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Понятие о системе автоматизированного проектирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 | 2 |
|                                                       | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Критерии работоспособности и расчета деталей машин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 |   |
| <b>Тема 3.2.</b><br><b>Общие сведения о передачах</b> | Общие сведения о передачах. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Расчет многоступенчатого привода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 2 |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                                           | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |   |
|                                                                                           | Расчёт основных параметров привода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|                                                                                           | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |   |
| <b>Тема 3.3.</b><br><b>Неподвижные соединения деталей</b>                                 | Неразъемные соединения. Разъемные и неразъемные соединения. Неразъемные соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Понятие о резьбах. Шаг, ход, угол подъема резьбы. Виды крепёжных резьб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 2 |
|                                                                                           | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Конструкции резьбовых соединений. Расчёты резьбовых соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |   |
| <b>Тема 3.4.</b><br><b>Фрикционные передачи и вариаторы.</b><br><b>Винтовые передачи.</b> | Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2 |
|                                                                                           | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Передача винт-гайка. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения. Материалы винтовой пары. Расчет передачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 |   |
| <b>Тема 3.5.</b><br><b>Зубчатые передачи</b>                                              | Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность. | 2 | 2 |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                        | Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач.                                                                                                                                                    |   |   |
|                                                        | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы.                                                                                                                                        | 1 |   |
| <b>Тема 3.6.</b><br><b>Червячная передача</b>          | Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. | 2 | 2 |
|                                                        | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Тепловой расчет червячной передачи.                                                                                                                                                                                    | 1 |   |
| <b>Тема 3.7.</b><br><b>Общие сведения о редукторах</b> | Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов.                                                                                                                                                               | 1 | 2 |
|                                                        | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Мотор-редукторы. Основные параметры редукторов.                                                                                                                                                                        | 1 |   |
| <b>Тема 3.8.</b><br><b>Ременные передачи</b>           | Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня.                                                                                                                                              | 1 | 2 |
|                                                        | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Передаточное число. Расчет передач по тяговой способности.                                                                                                                                                             | 1 |   |
| <b>Тема 3.9.</b><br><b>Цепные передачи</b>             | Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Проектировочный и проверочный расчеты передачи.                                                                                                                                     | 1 | 2 |
|                                                        | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Критерии работоспособности.                                                                                                                                                                                            | 1 |   |
| <b>Тема 3.10.</b><br><b>Общие сведения о некоторых</b> | Плоские механизмы первого и второго рода. Общие сведения, классификация, принцип работы.                                                                                                                                                                                          | 2 | 2 |
|                                                        | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                           | 1 |   |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>механизмах</b>                                                             | Основные сведения о некоторых плоских механизмах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |
| <b>Тема 3.11.<br/>Валы и оси,<br/>шпоночные и<br/>шлицевые<br/>соединения</b> | Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 2 |
|                                                                               | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика.<br>Проверочный расчет соединений.                                                                                                                                                                                                                                    | 1 |   |
| <b>Тема 3.12.<br/>Опоры валов и осей</b>                                      | Опоры валов и осей. Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость.<br>Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности.                                                                                                    | 2 | 2 |
|                                                                               | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Смазка и уплотнения подшипников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 |   |
| <b>Тема 3.13.<br/>Муфты</b>                                                   | Муфты. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 | 2 |
|                                                                               | <b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подбор стандартных и нормализованных муфт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 |   |
|                                                                               | <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу 3.</b><br>1. Геометрический расчет передач.<br>2. Усилие в передачах. Расчет на прочность.<br>3. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на контактную усталость и изгиб, исходные положения расчета, расчетная нагрузка, формулы проверочного и проектного расчетов<br>4. Выбор основных параметров, расчетных коэффициентов и допускаемых |   |   |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|               | напряжений.<br>5. Расчет зубьев на конструктивную усталость и изгиб.<br>6. Основные геометрические соотношения в передачах.<br>7. Допускаемые напряжения для сварных соединений.<br>8. Материалы деталей подшипников, смазка подшипников, критерии работоспособности и условные расчеты.<br>9. Проектировочный и проверочный расчеты цепной передачи.<br>10. Выбор основных параметров и расчетных коэффициентов, КПД передачи. |  |  |
| <b>Всего:</b> | <b>144</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Техническая механика»; лабораторий со стендами по «Технической механике».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Техническая механика» ;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и разметочный инструмент.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска;
- аудиосистема;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторные стенды;
- интерактивная доска;

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие [в 2 т.] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – ISBN 978-5-8114-1022-4.

2. Беляев, Борис Александрович. Техническая механика. Основы сопротивления материалов. Теория механизмов и машин. Основы деталей машин : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Б. А. Беляев; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). — Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012. — 144 с. : ил. — Имеется электронная версия. — Библиогр.: с. 141.

Дополнительные источники:

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов / С.М. Тарг. – изд. 20-е, стер. – М: Высшая школа, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-06-006193-2.

2. Эрдеди А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие для среднего профессионального образования, по машиностроительным специальностям / А.А. Эрдеди. – 10-е изд, стер. – Москва: Академия 2009. – 320 с. – ISBN 978-5-7695-6394-2.

3. Практикум по дисциплине «Теоретическая механика» / А.П. Шевченко; Владимирский государственный университет; под ред. А.П. Шевченко. – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 – 155.

5. Новожилов А.И. Задачи по теоретической механика. Методика решения: учебное пособие для вузов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / А.И. Новожилов; Владимирский государственный университет (ВлГУ). – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009. – 113 с.

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

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

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знание:</b><br>– виды движений и преобразующие движения механизмы;<br>– виды износа и деформаций деталей и узлов.<br><b>Умение:</b><br>Определять напряжения в конструкционных элементах.                                                                                                                                                                              | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).                        |
| <b>Знание:</b><br>– виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;<br>– кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;<br>– трение, его виды, роль трения в технике.<br><b>Умение:</b><br>– читать кинематические схемы;<br>– определять передаточное отношение. | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br><br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (по выбору: доклад, сообщение, реферат, презентация). |
| <b>Знание:</b><br>Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.<br><b>Умение:</b><br>Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.                                                                                                                                              | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).                        |
| <b>Знание:</b><br>Методику расчета на сжатие, срез и смятие.<br><b>Умение:</b><br>Производить расчеты на сжатие, срез и смятие.                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знание:</b><br>Характер соединения основных сборочных единиц и деталей.<br><b>Умение:</b><br>Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц.                                              | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (по выбору: доклад, сообщение, реферат, презентация).                                   |
| <b>Знание:</b><br>– назначение и классификацию подшипников;<br>– основные типы смазочных устройств;<br>– типы, назначение, устройство редукторов.<br><b>Умение:</b><br>Проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения. | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).                                                      |
| <b>Знание:</b><br>Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования<br><b>Умение:</b><br>Собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам.               | Оценка устного и письменного опроса.<br>Оценка тестирования.<br>Оценка результатов практической работы.<br>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (по выбору: доклад, сообщение, реферат, презентация).<br>Итоговая оценка по дисциплине. |

Рецензент (эксперт):

ООО "МВ-Модуль" вед. инженер Селезнёв А.А.

