**ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики,**

**промышленности и отраслевых технологий»**

|  |
| --- |
| **Методические указания** **по организации и проведению самостоятельной работы студентов** по дисциплине |
| **ОП.03 Техническая механика** |
| (код и наименование дисциплины) |
| образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) |
| (базовой подготовка) |
| по специальности: |
| **15.02.08 Технология машиностроения** |
| (код и наименование специальности) |

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы студентов по дисциплине ОП.03 Техническая механика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) для специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Организация-разработчик: ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

Разработчик: Токарева Алла Александровна, преподаватель дисциплин профессионального цикла

Рассмотрено Педагогическим советом

ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО на заседании ЦМК УГС 15.00.00 МашиностроениеПредседатель ЦМК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ткачева М.Н. | ОДОБРЕНОЗаместитель директорапо учебно-методической работе\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.К. Кириллова |

**Содержание**

Введение…………………………………………………………….….. 4

1. Пояснительная записка……………………………………………. 5
2. Структура и содержание учебной дисциплины……………….… 6

4. Внеаудиторная самостоятельная работа………………................... 7

5. Методические рекомендации по выполнению реферата,

составлению конспекта, решению задач……………………………. 9

6. Приложение………………………………………………………… 12

7. Список литературы………………………………………………... 15

**Введение**

Учебная дисциплинаОП.13 Техническая механикапредназначена для реализации Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 15.02.08 Технология машиностроения

,среднего профессионального образования (далее - СПО)

Целью дисциплины является формирование базовых знаний для освоения специальных дисциплин. При очной форме обучения основными формами организации учебного процесса являются: самостоятельная работа, деловые игры, семинары, практические занятия; по завершению курса – экзамен.

Структура дисциплины ОП.13 Техническая механикапредставлена следующими разделами:

-теоретическая механика;

- сопротивление материалов;

- детали машин.

При изучении дисциплины «Техническая механика» студенты должны иметь представление:

- о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной программы и в сфере профессиональной деятельности техника;

- об оценке степени совершенства конструкции детали, механизма по критериям работоспособности.

**Пояснительная записка**

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ учебной дисциплины «Техническая механика» направлены наформирование у студентов системы знаний, практических умений и повышения уровня образованности и подготовки студентов. Изучение программного материала должно способствовать формированию у студентов необходимых для профессиональной деятельности технических знаний и навыков.

**Умения:**

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

- читать кинематические схемы;

- определять напряжения в конструкционных элементах;

**Знания:**

- основы технической механики;

- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

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 нестандартных 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.

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.

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.

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

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям.

**Внеаудиторная самостоятельная работа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование разделов и тем учебной дисциплины** | **Вид внеаудиторной самостоятельной работы** | **Количество часов** |
| Раздел 1. Теоретическая механика | 27 |
|  | Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил | Повторение по учебнику тригонометрические функции, решение линейных уравнений, метод сложения векторов.Решение задач по определению равнодействующей аналитическим и геометрическим способом. | 3 |
|  | Тема 1. 3Плоская система пар сил. Момент силы. | Решение задач по определению момента силы относительно точки.  | 2 |
|  | Тема 1.4.Плоская система произвольно расположенных сил. | Подготовка реферата о трении скольжения и рении качения.Решение задач по определению опорных реакций.Подготовка к выполнению практической работы. | 6 |
|  | Тема 1.5.Пространственная система сил. | Решение задач по определению моментов сил относительно оси. | 2 |
|  | Тема 1.6.Центр тяжести.  | Решение задач по определению центра тяжести составного сечения. Подготовка к выполнению практической работы. | 4 |
|  | Тема 1.8.Кинематика точки | Составление конспекта по учебнику и подготовка сообщения о кинематических характеристиках равномерного и равнопеременного движения. | 2 |
|  | Тема 1.9.Простейшие движения твёрдого тела | Решение задач по определению параметров поступательного и вращательного движения.  | 2 |
|  | Тема 1.10.Метод кинетостатики | Повторение по учебнику и конспектам лекции законы Ньютона.Подготовка реферата о силах инерции при поступательном и вращательном движении. | 2 |
|  | Тема 1.11.Работа и мощность | Решение задач оп определению работы, мощности, КПД. | 2 |
|  | Тема 1.12.Общие теоремы динамики | Решение задач по общим теоремам динамики. | 2 |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | 14 |
|  | Тема 2. 2.Растяжение и сжатие | Решение задач по определению ВСФ при растяжении и сжатии.Подготовка к выполнению практической работы. | 4 |
|  | Тема 2.3.Практические расчеты на срез и смятие | Решение задач на расчет заклёпочных и сварных соединениё.  | 2 |
|  | Тема 2.4.Кручение | Решение задач по определению диаметра вала в опасном сечении. | 2 |
|  | Тема 2.5.Геометрические характеристики плоских сечений | Решение задач по определению моментов инерции сечения. | 2 |
|  | Тема 2.6.Изгиб | Решение задач на определение ВСФ при изгибе. Подготовка к выполнению практической работы. | 4 |
| Раздел 3. Детали машин | 14 |
|  | Тема 3.2.Соединения деталей | Выполнение индивидуальных заданий расчета соединения деталей. | 4 |
|  | Тема 3.3.Механические передачи | Решение задач по основным кинематическим и геометрическим соотношениям механических передач.Подготовка к выполнению практических работ.  | 6 |
|  | Тема 3.4.Детали вращения | Выполнение индивидуальных заданий расчета деталей. | 4 |
| Всего | 55 |

**Методические рекомендации по выполнению реферата**

 При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

* на одной стороне листа белой бумаги формата А-4 через полтора интервала
* размер шрифта-12; TimesNewRoman; цвет-черный
* междустрочный интервал - одинарный
* поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого- 1 см, верхнего-2см, нижнего-2см.
* отформатировано по ширине листа
* на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
* в конце работы необходимо указать источники использованной литературы
* Нумерация страниц текста -

 При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы необходимо использовать законодательные акты, яркие примеры и факты, сравнить их с известными, мысленно дать им оценку. Наиболее распространенной формой прочитанного является план (простой и сложный), тезисы, выписки, конспекты.

 План дает общее представление о прочитанном, раскрывает структуру темы, раздела или книги, выделяет определенный круг вопросов в их последовательности и взаимосвязи, помогает мобилизовать внимание и восстанавливать в памяти прочитанное. Для составления плана необходимо внимательно прочитать учебный материал, продумать его содержание, выделить основные вопросы и озаглавить каждый выделенный вопрос.

 . В современных условиях наиболее распространенными источниками позитивного права является закон и подзаконный нормативный акт. При выполнении самостоятельной работы необходимо руководствоваться федеральными законами и другими нормативно-правовыми актами.

В случае, если письменная внеаудиторная самостоятельная работа не будет зачтена, студент обязан дополнить ее согласно замечаниям преподавателя ипредставить вновь.

**Методические рекомендации по составлению конспекта**

Конспект, план-конспект – это  работа с другим источником. Цель  – зафиксировать, переработать тот или иной научный текст.

Конспект представляет собой дословные выписки из текста источника. При этом конспект – это не полное переписывание чужого текста. Обычно при написании конспекта сначала прочитывается текст-источник, в нём выделяются основные положения, подбираются примеры, идёт перекомпоновка материала, а уже затем оформляется текст конспекта. Конспект может быть полным, когда работа идёт со всем текстом источника или неполным, когда интерес представляет какой-либо один или несколько вопросов, затронутых в источнике.

План-конспект представляет собой более детальную проработку источника: составляется подробный, сложный план, в котором освещаются не только основные вопросы источника, но и частные. К каждому пункту или подпункту плана подбираются и выписываются цитаты. Одним ,из наиболее распространенных является, так называемый текстуальный конспект, который представляет собой последовательную запись текста книги или лекции. Такой конспект точно передает логику материала и максимум информации.

Общую последовательность действий при составлении текстуального конспекта можно определить таким образом:

1. Уяснить цели и задачи конспектирования.

2. Ознакомится с текстом в целом: прочитать предисловие, введение, оглавление  и  выделить информационно значимые разделы текста.

3. Внимательно прочитать текст параграфа, главы и отметить информационно значимые места.

4. Составить конспект.

**Методические рекомендации по решению задач**

1. Главная цель решения задач –развить способности к самостоятельному мышлению и анализу, к самостоятельной творческой работе, развить понимание физических явлений и техническое мышление.
2. Развить умение и навыки применения теоретических знаний к решению практических вопросов.
3. Закрепить и углубить знания по изучаемому предмету.
4. Развить вычислительную технику.
5. Развить навыки работы со справочной и технической литературой.
6. Приобрести навыки оформления технических расчетов.

**Основные положения методики решения задач**

1. Записать условия задачи, составить расчетную схему (если это необходимо) и проанализировать физическую сущность задачи.
2. После того, как задача в общих чертах решена, перейти к её последовательному математическому решению:

-вести решение по пунктам, указывая, что именно в данном пункте определяется;

-каждый пункт должен содержать расчетную формулу, записанную в общем виде;

-после вывода окончательной формулы необходимо перейти к численному решению;

-перед подстановкой числовых данных необходимо все исходные величины привести к единым согласованным единицам измерения.

1. Анализ результата решения заключается в следующем:

- попытке оценить правильность решения по правдоподобию числового результата;

-в разборе возможных методов контроля решения;

- в анализе решения с точки зрения подтверждения определенных теоретических положений и технических приложений и практических выводов;

- в необходимости приведения результата к ГОСТам.

**Для самостоятельного решения рекомендуются следующие задачи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздела | Тема | Номера заданий |
| 1 | 1.2. | [5], № 27, № 29, № 38, № 40, № 48 |
|  | 1.3. | [5], № 75, № 83, № 88, № 90, № 98 |
|  | 1.4. | [5], № 151, № 152, № 153, № 160, № 164 |
|  | 1.5. | [5], № 244, № 249, № 253, № 254 |
|  | 1.6. | [5], № 295-297, № 298, № 301-304 |
|  | 1.9. | [5], № 471, № 480, № 487, № 491 |
|  | 1.11. | [5], № 748, № 752, № 778, № 785 |
|  | 1.12. | [5], № 812, № 817, № 819, № 824, № 827 |
| 2 | 2.2 | [3], № 1.4, № 1.16, № 1.34 |
|  | 2.3. | [3], № 2.5, № 2.7, № 2.13, № 2.21, № 2.23 |
|  | 2.4 | [3], № 3.2, № 3.19, № 3.25, № 3.36 |
|  | 2.5 | [3], № 4.5, № 4.7, № 4.16 |
|  | 2.6 | [3], № 4.27, № 4.37, № 4.42, № 4.67 |
| 4 | 3.3 | [4], № 2 (стр.90), № 6 (стр.112), № 2, №9 (стр. 138), № 1, №7 (стр.155-156) |

**Приложение**

**Вопросы самоконтроля**

**Раздел 1**

1. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика. Содержание теоретической механики, её роль и значение в технике.
2. Основные понятия статики.
3. Аксиомы статики.
4. Связи и реакции связей.
5. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил.
6. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник.
7. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси.
8. Аналитическое определение равнодействующей.
9. Условие равновесия в геометрической и аналитической форме.
10. Пара сил и её характеристики. Свойства пар.
11. Момент силы относительно точки.
12. Приведение плоской системы сил к данному центру.
13. Равновесие плоской системы сил.
14. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил, их различные формы.
15. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.
16. Центр тяжести составных плоских фигур.
17. Основные характеристики движения.
18. Способы задания движения точки.
19. Частные случаи движения точки.
20. Вращательное движение вокруг неподвижной оси.
21. Основные понятия и аксиомы динамики
22. Две основные задачи динамики. Принцип инерции
23. Сила инерции. Принцип Даламбера.
24. Виды трения. Законы трения скольжения.
25. Трение качения.
26. Работа и мощность. Работа постоянной силы.

 27. Работа при вращательном движении.

1. Мощность. КПД.

 **Раздел 2**

1. Испытания материалов при растяжении и сжатии.
2. Классификация нагрузок. Механические напряжения.
3. Условие прочности при растяжении и сжатии. Расчеты на прочность
4. Гипотезы прочности и их применение
5. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение.
6. Основные задачи сопротивления материалов. Гипотезы и допущения.
7. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.
8. Напряжения в поперечном сечении при кручении. Угол закручивания
9. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
10. Метод сечений.
11. Рациональное расположение колес на валу.
12. ВСФ при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений.
13. Изгиб. Виды изгиба.
14. ВСФ при кручении. Эпюры крутящих моментов.
15. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор.
16. Понятие о линейных и угловых перемещениях при изгибе.
17. Понятие о касательных напряжениях при изгибе.
18. ВСФ при прямом изгибе.
19. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
20. ВСФ при сдвиге и смятии.
21. Расчет бруса круглого поперечного сечения на прочность при совместном действии изгиба и кручения.
22. Нормальные напряжения при изгибе.
23. Расчеты на прочность при изгибе.
24. Рациональные формы поперечных сечений балок при изгибе.
25. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.
26. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука.
27. Напряженное состояние в точке упругого тела.
28. Условия прочности при сдвиге и смятии.
29. Виды напряженных состояний.
30. Упрощенное плоское напряженное состояние.

**Раздел 3**

58.Муфты: назначение, классификация, устройство и принцип действия основных типов муфт.

 59.Основы зубчатого зацепления.

60.Выбор материалов для деталей машин.

1. Подшипники качения.
2. Общие сведения о червячных передачах.
3. Основные характеристики механических передач.

 64. Общие сведения о зубчатых передачах.

 65.Цели и задачи раздела «Детали машин».

 66.Зацепление двух эвольвентных колес. Геометрия зацепления.

1. Подшипники скольжения.
2. Критерии работоспособности и расчета деталей машин

 69.Общие сведения о фрикционных передачах.

 70.Основные понятия о надёжности машин и их деталей.

1. Классификация и область применения зубчатых передач.

 72.Виды разрушений зубчатых колёс.

 73.Общие сведения о вариаторах.

 74.Сравнительная характеристики передач плоским, клиновым и зубчатым ремнём.

 75.Особенности расчета косозубых передач.

 76.Общие сведения о подшипниках.

 77.Принцип работы ременной передачи.

 78.Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность при изгибе.

 79.Основные критерии работоспособности и расчета основных размеров зубчатых колес.

1. Прямозубые цилиндрические передачи: геометрические соотношения; силы, действующие в зацеплении.

81.Стандартизация и взаимозаменяемость

 82.Устройство, геометрические, кинематические и силовые соотношения червячных передач.

 83.Общие сведения о цепных передачах

 84.Валы и оси: применение, классификация, элементы конструкции, материалы.

 85.Общие сведения о передачах. Классификация передач

 86.Общие сведения о ременных передачах.

 87.Принцип работы фрикционных передач.

**Список литературы**

Основные источники:

1. Аркуша А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник для машиностроительных специализированных техникумов.- 2-е изд., доп.-М.: Высшая школа, 2016.- 352 с., ил.
2. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов: Учеб.для сред.спец. заведений – 9-е изд.- Инфра – М. 2017.- 336 с.
3. Аркуша А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник для машиностроительных специализированных техникумов.- 2-е изд., доп.-М.: Высшая школа, 2016.- 352 с., ил.
4. Куклин Н.Г., Житков В.К., Куклина Г.С. Детали машин: Учебник для техникумов – 5-е изд. Высшая школа. 2017. – 392 с.

Дополнительные источники:

1. Методическое пособие по дисциплине «Техническая механика» Расчет механических передач – Москва ГОУ «УМЦ ЖДТ» 2016 г.
2. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами

практических и тестовых заданий: Учебное пособие.- М.: ОРУМ: ИНФРА – М, 2015.-349 с.,ил.- (профессиональное образование).

1. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин М.: 2015- 285 с.
2. Ивченко В.А. Техническая механика: Учебное пособие.-М.:ИНФРА-М.,2015.-157 с.- (серия « Среднее профессиональное образование»).
3. Бородин Н.А. Сопротивление материалов. М.: Дрофа 2015-285 с.
4. Электронный ресурс «Техническая механика». Форма доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru>