

Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



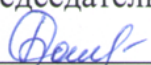
**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

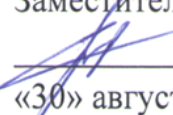
**ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

**по специальности 35.02.03 Технология деревообработки**

**базовой подготовки**

2023 г.

Рассмотрено  
на заседании методической комиссии  
механико-технологических дисциплин  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.  
Председатель МК  
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
 С.В. Зыкин  
«30» августа 2023 г.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»

Составитель:  
Шахов А.И. преподаватель

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
3. Самостоятельная работа по темам.....	7
4. Список литературы.....	15

## 1. Пояснительная записка

В соответствии с государственным образовательным стандартом программа изучения дисциплины «Информатика», входящий в учебный план, предусматривает, кроме обязательных часов аудиторной работы, также и определенные объемы самостоятельной работы студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и консультативной помощи преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью внеаудиторной самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю изучаемой дисциплины, закрепление и систематизация знаний, формирование умений и навыков и овладение опытом творческой, исследовательской деятельности. Этот вид самостоятельной работы способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Внеаудиторная самостоятельная работа является обязательной для каждого студента, а ее объем определяется учебным планом.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:  
-выполнять несложные расчеты элементов конструкций и деталей машин, механических передач и сборочных единиц;

знать:

-законы статики, кинематики, динамики;

-основы расчетов элементов конструкций и деталей машин;

-основы расчетов механических передач и сборочных единиц общего назначения

Решение задач – это практический метод обучения. При решении задач вы получаете определенные знания, приобщаетесь к специфическим физическим и общенаучным методам, находите объяснения части теоретического материала.

По умению решать задачу можно судить, насколько глубоко вы понимаете

данный закон. Решить задачу по теоретической механике – значит найти законы, формулы, правила, использовать их при решении для получения правильного ответа. Решение любой задачи включает в себя следующие важные этапы:

- изучение содержания задачи, условий и требований;
- краткая запись условий и требований в буквенном выражениях;
- графическое изображение условия задачи;
- поиск способа решения и запись этого решения;
- осуществление решения, проверка правильности и его оформление;

Особенно важны краткая запись условий и схематическое изображение (рисунок, чертеж, схема, график). При краткой записи необходимо применять общепринятые буквенные обозначения, а числовые значения физических величин должны сопровождаться соответствующими единицами измерения. При анализе содержания задачи постарайтесь ответить на следующие

вопросы:

1. Какой дан объект? (материальная точка, система материальных точек, твердое тело и т.д.)
2. Условия нахождения объекта (равновесие, движение)
3. Какую величину надо найти, её размерность?
4. Векторная или скалярная величина?

Проводя решение, запишите (вспомните) формулировку закона, правила, которым вы пользуетесь и выражение искомой величины через известные величины в буквенных обозначениях. Затем подставьте в конечную формулу числовые значения в том же порядке, что и их символы и вычислите результат. Оцените полученный ответ: он должен соответствовать реальности и быть разумным.

Немаловажное значение имеет оформление решения задачи: краткая запись условий задачи, графическая схема, ход решения задачи.

## 2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	120
<i>Самостоятельная работа</i>	60
<b>Объем образовательной программы</b>	180
в том числе:	
теоретическое обучение	76
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	44
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
<i>Самостоятельная работа</i>	60
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета</b>	

### 3. Самостоятельная работа по темам

#### Раздел 1. Теоретическая механика

##### Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил

Студент должен

##### **уметь:**

- использовать уравнения равновесия для определения неизвестных сил;
- определять опорные реакции балочных систем с проверкой правильного решения.

##### **знать:**

- теорему Пуансо о параллельном переносе силы; приведении плоской системы произвольно расположенных сил к точке;
- уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил (3 формы).

##### **Задание**

Изучить вопрос «Частные случаи приведения плоской системы произвольно расположенных сил»

Для изучения данного вопроса необходимо составить конспект Л-5, стр. 81-82; рассмотреть задачу №19 Л-5, стр. 81 и задачу №20 Л-5, стр. 84

##### **Ответить на вопросы:**

1. В каком случае ПСПРС приводится к одной паре сил?
2. Зависит ли значение главного момента от выбора центра приведения?
3. В каком случае ПСПРС приводится к равнодействующей?

##### **Задание**

«Определить реакции двухопорной и консольной балок».

Алгоритм решения:

1. Выполнить чертеж балки, придерживаясь масштаба.
2. Обозначить на чертеже опорные реакции балки.
3. Составить для данной балки уравнения равновесия (удобно использовать для решения вторую форму уравнений равновесия).

4. Решить уравнения равновесия, определив неизвестные величины.
5. Выполнить проверку правильности решения.

### **Контроль:**

1. Проверка конспекта.
2. Проверка практической работы (написать уравнение относительно точки, выбранной преподавателем).

## **Тема 1.6 Центр тяжести**

Студент должен

### **уметь:**

- определить положение центра тяжести плоской фигуры сложной формы и фигур, составленных из стандартных профилей проката.

### **знать:**

- методы определения положения центра тяжести тела;
- формулы для определения положения центра тяжести тела;
- иметь представление об устойчивости равновесия.

### **Задача**

Изучить вопросы:

1. Устойчивость равновесия сил, имеющих точку опоры или ось вращения;
2. Устойчивость тела, опирающегося на плоскость.

Для изучения этих вопросов необходимо законспектировать Л-5, стр. 155; рассмотреть задачи №50, 51, стр. 158-159.

### **Ответы на вопросы:**

1. В каком случае равновесие тела, имеющего точку опоры или ось вращения, будет:
  - устойчивым;
  - неустойчивым;
  - безразличным.
2. Что называется динамической (статической) устойчивостью тела?
3. Что называется опрокидывающим моментом?
4. Как определяется коэффициент устойчивости, в каких пределах?



## **Задание 2.**

«Определить координаты плоской фигуры сложной формы».

Для решения этой задачи необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1. Выполнить чертеж фигуры в масштабе.
2. Разделить фигуру на простые составные части, центры тяжести которых известны, показать центр тяжести каждого простого элемента.
3. Рационально провести координатные оси.
4. Определить площади и центры тяжести каждого элемента.
5. Определить центр тяжести всей фигуры и указать его на чертеже.

## **Задание 3.**

Решить задачу №1 (б), вариант 5, Л-6, стр. 73-74.

### **Контроль:**

1. Проверка конспекта.
2. Проверка практической работы.
3. Проверка решения задач.

## **Тема 1.8 Кинематика точки**

Студент должен

### **уметь:**

- определить кинематические параметры движения точки.

### **знать:**

- способы задания движения точки;

- определить значение и направление величин скорости и ускорения;

- частные случаи движения точки.

## **Задание 1.**

Изучить вопросы:

1. Координатный способ задания движения точки.
2. Кинематические графики.

Для изучения данных вопросов необходимо законспектировать Л-5, стр.166, решить задачу №63 стр. 167.

### **Ответить на вопросы:**

1. Что является графиком расстояния равномерного движения.
2. Какими линиями описывают при равнопеременном движении графики расстояния, скорости, ускорения.

### **Задание 2.**

Решить задачу 1-17 Л-5, стр. 76

### **Контроль:**

1. Проверка конспекта.
2. Проверка решения задачи.

## **Тема 1.9 Простейшее движение твердого тела**

Студент должен

### **уметь:**

- определить кинематические параметры при поступательном и вращательном движении.

### **знать:**

- виды простейших твердых тел;

- формулы для определения кинематических параметров тела при поступательном и вращательном движениях.

### **Задание:**

Решение задач на определение кинематических параметров тела при поступательном движении тела.

Решить задачи №1.221, 1.224 и 1.225 Л-6, стр. 85-86

При решении задач надо учитывать, что колесо вращается, а груз движется прямолинейно, начальная скорость  $V_0=0$ .

### **Контроль:**

1. Проверка конспекта.
2. Проверка решения задач.

## Раздел 2 «Соппротивление материалов»

### Тема 2.2 Растяжение и сжатие

Студент должен

#### уметь:

- строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений;
- выполнять расчеты на прочность.

#### знать:

- правило построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений;
- закон Гука при растяжении;
- диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов;
- расчеты на прочность.

#### Задание 1.

Изучить вопрос:

1. Напряженное состояние при растяжении и сжатии.

Выполнить конспект Л-2, стр. 50-55.

#### Задание 2.

«Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить абсолютную и относительную деформацию бруса».

При выполнении практической работы нужно придерживаться следующего алгоритма:

1. Разделить данный брус на участки. Границы участков находятся в точках приложения сил и на стыке ступеней бруса.
2. Определить продольные силы, построить эпюру.
3. Определить нормальное напряжение, построить эпюру.
4. Определить относительную деформацию.

#### Контроль:

1. Проверка конспекта.
2. Проверка практической работы.

## **Тема 2.4 Геометрические параметры плоских сечений**

Студент должен

**уметь:**

- определять главные центральные моменты инерции для сечений, имеющих две оси симметрии.

**знать:**

- формулы моментов инерции простейших сечений.

### **Задание 1.**

Выполнить таблицу геометрических характеристик простейших сечений (прямоугольник, круг, кольцо).

Для выполнения задания использовать Л-2, стр. 147-150.

### **Задание 2.**

- решить задачи №5, схема 1, вариант 1 и задача №8, вариант 22 Л-9, стр. 147-148.

Алгоритм решения:

1. Выполнить чертеж сечения в масштабе.
2. Разделить сечение на простые составные части, положения центров тяжести которых известно.
3. Провести центральные оси каждого элемента, провести главные центральные оси всего сечения.
4. Определить площади каждого элемента, их осевые моменты инерции, расстояние от центра тяжести каждого элемента до собственных центральных осей каждого элемента.
5. Определить главные центральные моменты всего сечения.

**Контроль:**

1. Провести проверку таблицы.
2. Проверка решения задач.

## **Тема 2.5 Кручение**

Студент должен

**уметь:**

- выполнять расчеты на прочность и жесткость.

**знать:**

- внутренние силовые факторы при кручении;
- закон Гука при сдвиге;
- условие прочности и жесткости при кручении.

**Задание 1.**

«Подобрать диаметр вала на опасном участке из условия прочности и жесткости».

Алгоритм решения:

1. Определить угловую скорость вала.
2. Определить внешние скручивающие моменты, приложенные к шкиву.
3. Определить крутящие моменты, используя метод сечений, построить эпюру крутящих моментов.
4. Найти на эпюре (не зависимо от знаков) максимальный крутящий момент.
5. Из условия прочности и жесткости определить диаметр вала.

**Контроль:**

1. Проверка выполнения практической работы.

**Тема 2.6 Изгиб**

Студент должен

**уметь:**

- строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;
- выполнять расчеты на прочность и жесткость;
- выбирать рациональные формы сечения балок.

**знать:**

- виды изгиба и внутренние силовые факторы;
- выполнять расчеты на прочность и жесткость;
- выбирать рациональные формы сечения балок.

**Задание 1.**

Изучить вопрос:

1. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Для изучения данного вопроса использовать Л-2, стр. 168-170, рассмотреть примеры 7.6 – 7.11 Л-2, стр. 170-176.

### **Задание 2.**

«Построить эпюру поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать поперечное сечение балки в трех вариантах».

Алгоритм решения:

1. Определить опорные реакции на опорах балки.
2. Определить поперечные силы. Построить эпюры.
3. Определить изгибающие моменты. Построить эпюры.
4. Определить опасные участки на эпюре  $M_n$  (не зависимо от знака).
5. Выполнить проектировочный расчет для круга, швеллера, двутавра.
6. Определить рациональное сечение балки.

### **Контроль:**

1. Проверка конспекта.
2. Проверка практической работы.

## Список литературы

1. Янгулов, В. С. Техническая механика. Волновые и винтовые механизмы и передачи : учебное пособие для СПО / В. С. Янгулов. — Саратов : Профобразование, 2019. — 183 с. — ISBN 978-5-4488-0032-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66400.html>
2. Основы технической механики /М.С. Мовнин, и др. Санкт-Петербург: «Политехника» 2010.
3. Теоретическая механика. Сопротивление материалов./ А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди, Москва: «Академия», 2010.  
- Детали машин./ А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди, Москва: «Академия», 2011.