

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.23 «Теория механизмов и машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

**Наземные транспортно-технологические комплексы**

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование колесных и гусеничных машин**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.А. Сорокина
Согласовал	Зав. кафедрой «НТС»	Г.Ю. Ястребов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Курсов

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика для инженерных расчетов, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретическая механика, Физика в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Сопротивление материалов, Технология машиностроения

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	6	132	17

#### **4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 6**

##### **Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Введение. Структура и классификация механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,3]** Основные определения курса. Применение общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности. Классификация кинематических пар и кинематических цепей. Степень свободы, степень подвижности кинематической цепи. Механизмы с избыточными связями, самоустанавливающиеся (рациональные) механизмы. Структурный анализ и синтез механизмов по Л.В. Ассуру – И.И. Артоболовскому. Замена высших пар низшими, заменяющие механизмы. Структурная классификация механизмов.

**2. Кинематический анализ рычажных механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,3,4]** Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Связь между последовательностью кинематического анализа и структурой механизмов. Построение положений механизмов. Методы кинематического анализа механизмов.

**3. Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4]** Типы зубчатых механизмов. Основные элементы зубчатых колес. Передаточное отношение. Подбор чисел зубьев. Основная теорема о зацеплении. Требования, предъявляемые к профилям зубьев колес. Методы изготовления зубчатых колес.

**4. Анализ и синтез кулачковых механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Назначение и типы кулачковых механизмов. Типы законов движения толкателя. Угол давления и его связь с основными размерами кулачкового механизма. Построение профиля кулачка. Колебания в кулачковых механизмах.

**5. Силовой расчет механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Задачи силового расчета механизмов. Классификация сил, действующих в машинах, механические характеристики. Определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Силовой расчет структурных групп II класса различных видов, силовой расчет ведущего

звена. Определение уравнивающей силы, уравнивающего момента.

**6. Исследование движения машины под действием приложенных сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Динамика приводов. Выбор типа приводов. Кинетическая энергия машины, режимы движения машины, закон передачи работы при установившемся движении. Динамическая модель машины, приведение сил и масс в машине. Уравнения движения машины в энергетической и дифференциальной формах. Методы решения уравнений движения. Определение закона движения по диаграмме энергомасс.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Составление кинематической схемы механизма. {работа в малых группах} (1ч.)[1,3,4]**

**2. Структурный анализ механизмов. {работа в малых группах} (1ч.)[1,3,4]** Структурный анализ механизмов по Л.В. Ассур – И.И. Артоболовскому. Замена высших пар низшими, заменяющие механизмы. Структурная классификация механизмов.

**3. Кинематический анализ плоских механизмов.(1ч.)[1,2,4]** Построение положений механизмов, содержащих двух- и трехповодковые структурные группы. Построение планов скоростей и ускорений. Построение кинематических диаграмм.

**4. Кинематический анализ зубчатых механизмов. {работа в малых группах} (1ч.)[2,3]** Определение передаточных отношений в резьбовых и сателлитных зубчатых механизмах. Для обеспечения наименьших габаритов рассчитываемой передачи и отсутствия явления подрезания зубьев при изготовлении самое малое зубчатое колесо механизма должно быть  $Z_{\min} > 14$ . Подбор чисел зубьев должен сопровождаться выполнением необходимых для работоспособности передачи, специфических для планетарных механизмов условий: соосности, сборки при  $k > 1$ , условие соседства. Достоверность решения проверяется сходством передаточного отношения на картине угловых скоростей с заданным его значением.

**5. Определение основных параметров зубчатого колеса. Нарезание зубчатых колес. {работа в малых группах} (1ч.)[2,3]** Методы изготовления зубчатых колес. Станочное зацепление, исходный контур режущего инструмента. Смещение режущего инструмента, типы зубчатых колес, типы зубчатых передач. Явление заклинивания (подрезания) в зубчатой передаче.  $Z_{\min}$  в реечном зацеплении. Устранение подрезания, минимальный коэффициент смещения  $X_{\min}$  для

устранения подрезания. Выбор коэффициентов смещения по блокирующему контуру.

**6. Кинематический анализ кулачковых механизмов. {работа в малых группах} (1ч.)[3,4]** Угол давления и его связь с основными размерами кулачкового механизма. Построение профиля кулачка.

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

**1. Проработка теоретического материала. Самостоятельное изучение тем курса(70ч.)[3,4,6]** Работа с конспектом лекций, литературой и нормативными документами.

**2. Подготовка к практическим занятиям.(18ч.)[1,2,4,6]** Работа над конспектом лекций и изучение литературы по соответствующим темам.

**3. Выполнение контрольной работы(40ч.)[3,4,5,6]** Проработка конспектов лекций, практических занятий и литературы по соответствующей теме, самостоятельному выполнению чертежей и расчетов.

**4. Подготовка к зачету.(4ч.)[1,2,3,4,5,6]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Университетская библиотека онлайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кутумов А.А., Сорокина И.А. Структурный анализ механизмов : метод. указания по курсу "Теория механизмов и машин" для студентов машиностроит. направлений всех форм обучения/ А.А. Кутумов, И.А. Сорокина. - Рубцовск: РИО, 2015. - 30 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina\\_I.A.\\_Strukturnyyu\\_analiz\\_mekhanizmov\\_2006\\_\(2015\).pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina_I.A._Strukturnyyu_analiz_mekhanizmov_2006_(2015).pdf) (дата обращения 10.08.2021)

2. Кутумов А.А., Сорокина И.А. Кинематический анализ плоских рычажных и зубчатых механизмов: метод. указ. по курсу "Теория механизмов и машин" для студентов машиностроит. направлений всех форм обучения/ А.А. Кутумов, И.А. Сорокина. - Рубцовск: РИО, 2015. - 39 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina\\_I.A.\\_Kinematicheskiiy\\_analiz\\_ploskikh\\_rychazhnykh\\_i\\_zubchatykh\\_mekhanizmov\\_2006\\_\(2015\).pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina_I.A._Kinematicheskiiy_analiz_ploskikh_rychazhnykh_i_zubchatykh_mekhanizmov_2006_(2015).pdf) (дата обращения

10.08.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Кичаев, Е. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Е. К. Кичаев, П. Е. Кичаев, Л. А. Довнар. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90941.html> (дата обращения: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Никитина, Л. И. Теория механизмов и машин. Курс лекций : учебник / Л. И. Никитина, В. А. Пяльченков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 138 с. — ISBN 978-5-9961-2000-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101431.html> (дата обращения: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Бузина, О. П. Практикум по теории механизмов и машин : учебное пособие / О. П. Бузина, А. В. Суханов, И. А. Шипулин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 55 с. — ISBN 978-5-88247-842-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83171.html> (дата обращения: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. [www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26](http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория механизмов и машин»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Теория механизмов и машин».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Теория механизмов и машин» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

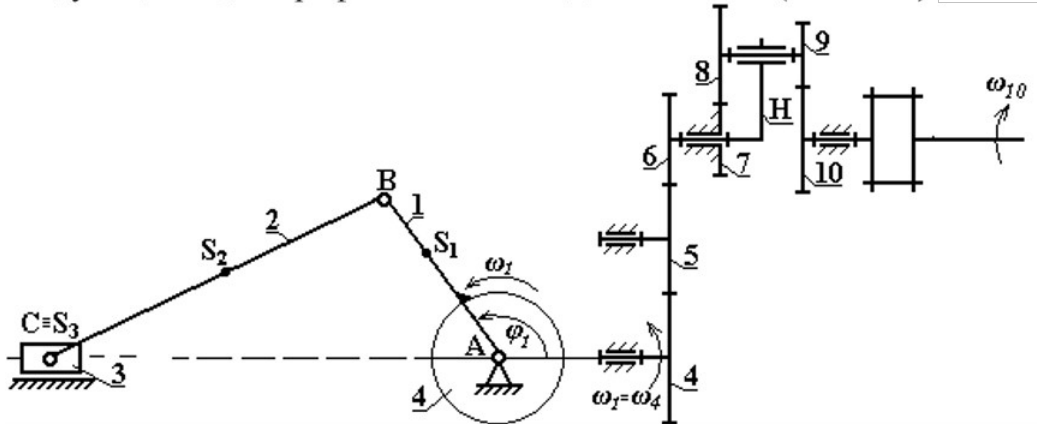
**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**



*1.Задания на применение естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности*

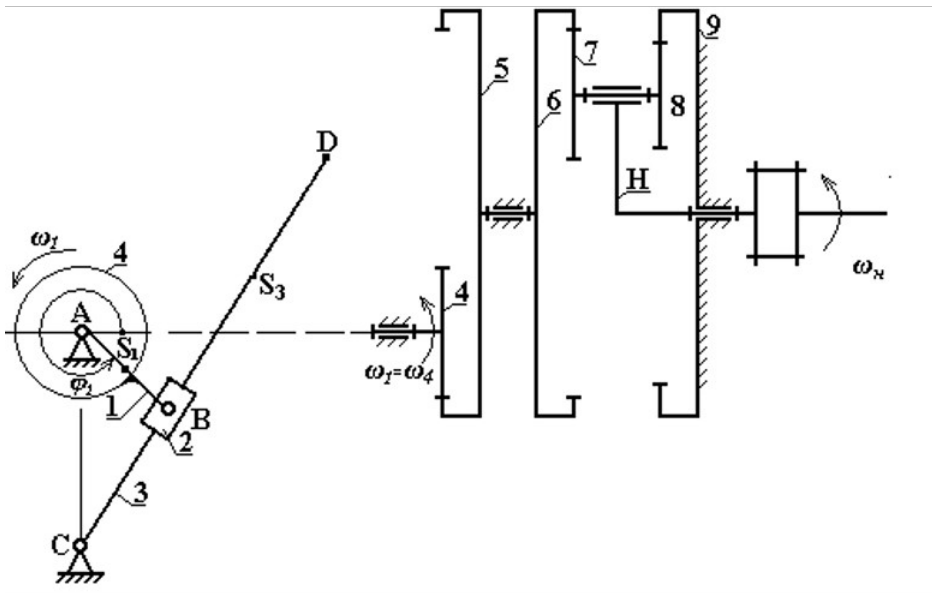
<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности

1. Применяя естественнонаучные и общинженерные знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



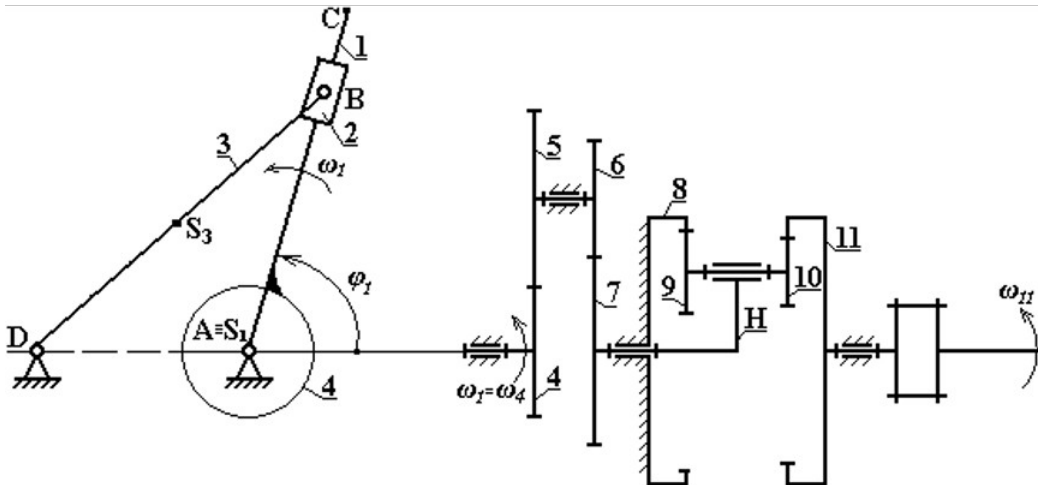
1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_{10}$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

2. Применяя естественнонаучные и общинженерные знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



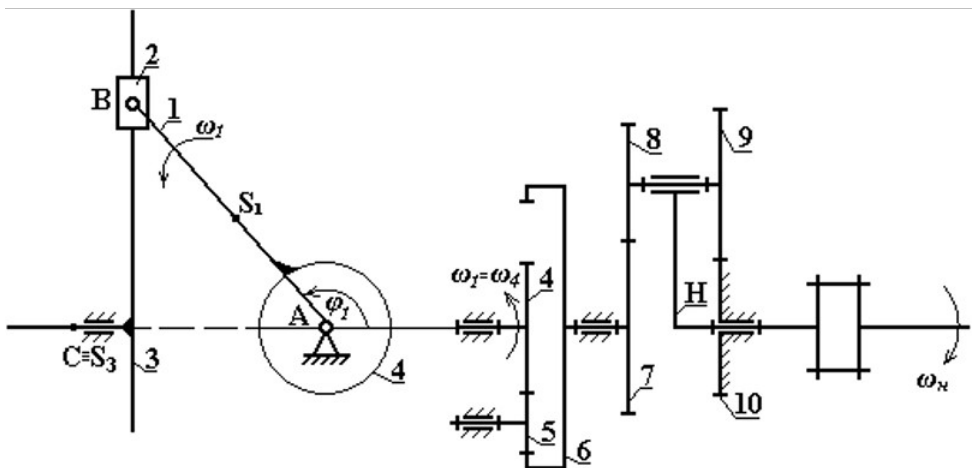
1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_H$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

3. Применяя естественнонаучные и общетехнические знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



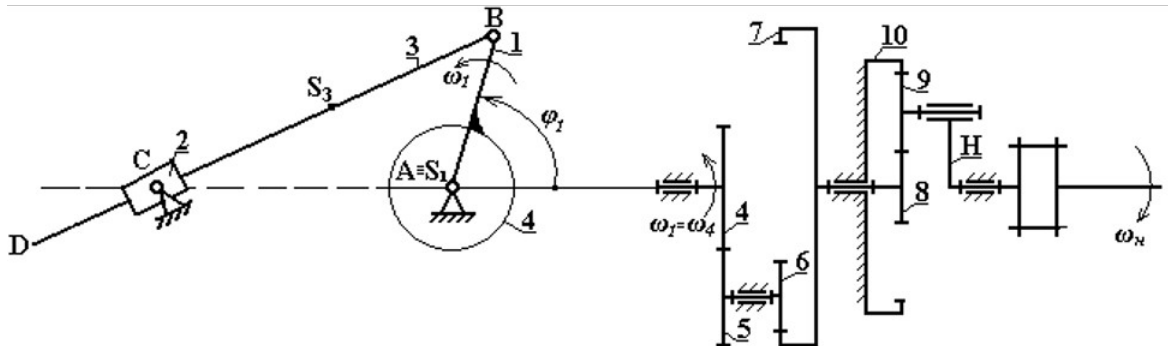
1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_{11}$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

4. Применяя естественнонаучные и общетехнические знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



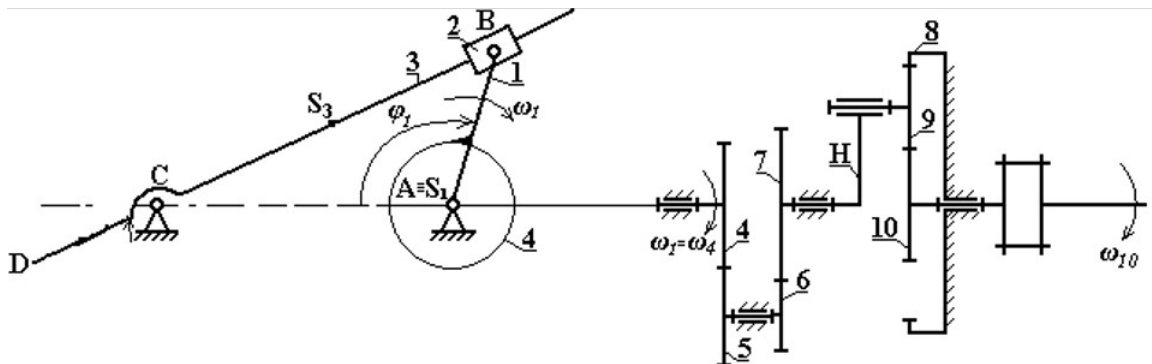
1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_{11}$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ , их направление, характер движения звеньев.

5. Применяя естественнонаучные и общинженерные знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



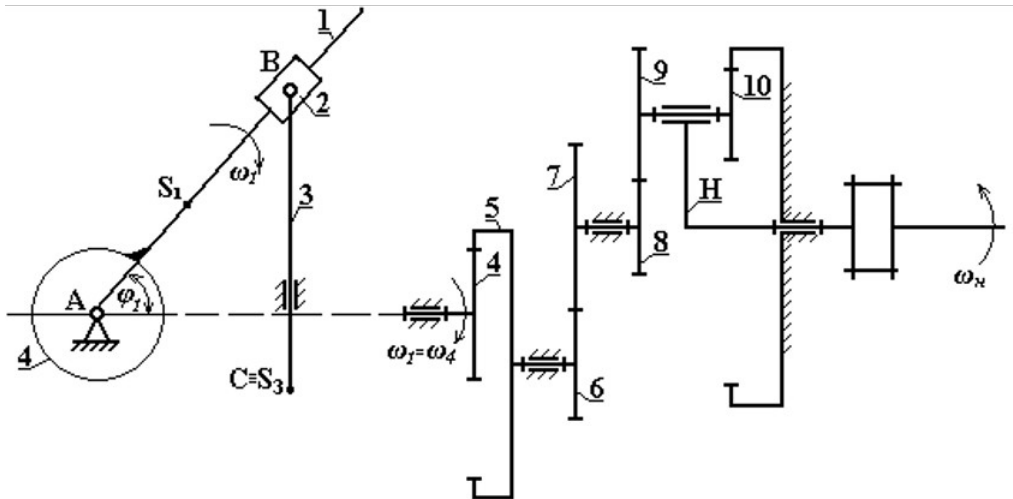
1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_H$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

6. Применяя естественнонаучные и общинженерные знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



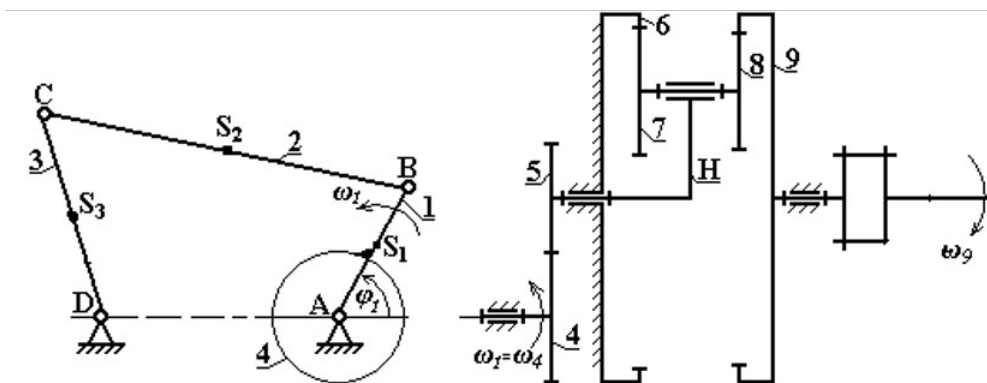
1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_{10}$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

7. Применяя естественнонаучные и общетехнические знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной части зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_H$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

8. Применяя естественнонаучные и общетехнические знания, найдите решение следующих задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2):



1. Для планетарной ступени зубчатого механизма определить степень подвижности.
2. Записать условие соосности для планетарной ступени зубчатого механизма.
3. Зная числа зубьев колес зубчатого механизма и угловую скорость  $\omega_9$ , найти угловую скорость  $\omega_1$  кривошипа  $AB$ .

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.

