"Ярославский государственный технический университет"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 16FAA94B0BDD66EDC38B9B917E9AB927
Владелец: Степанова Елена Олеговна
Действителен: с 09.12.2022 до 03.03.2024

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины

«Теория механизмов и машин»

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**
Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**
Квалификация: **Бакалавр**

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1.Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» ставит своими **целями:**

Рассмотрение общих методов исследования и проектирования механизмов, дающих возможность находить параметры механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам и определять их оптимальные сочетания с учетом многих дополнительных условий.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирований следующих компетенций:

Категория			Индикаторы компетенций	
Естественно-научное и математическое мышление	ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать	*ИОПК-1.1* Методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;
			уметь	*ИОПК-1.2* Составлять расчетные схемы механизмов и проводить их кинематический и динамический анализ

Категория			Индикаторы компетенций	
			владеть	*ИОПК-1.3* Аналитическими и графическими методами анализа механизмов

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:
математику, физику, теоретическую механику.

и используется при изучении дисциплин:
детали машин и основы конструирования, основы инженерного проектирования, основы проектирования судов.

2 . Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

2.1 Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 2				
1	Введение в курс «Теория механизмов и машин»	**2**	**0**	**0**	**2**
2	Структурный анализ и синтез механизмов	**6**	**4**	**2**	**12**
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	**16**	**8**	**6**	**30**
4	Динамический анализ и синтез механизмов	**8**	**0**	**4**	**12**
	Всего в семестре 2	**32**	**12**	**12**	**56**
	Семестр 4				
2	Структурный анализ и синтез механизмов	**0**	**0**	**4**	**4**
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	**0**	**0**	**8**	**8**
4	Динамический анализ и синтез механизмов	**0**	**0**	**4**	**4**
	Всего в семестре 4	**0**	**0**	**16**	**16**

	Итого	**32**	**12**	**28**	**72**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
_____ В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
"02" сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
«Теория механизмов и машин»

Направление подготовки : **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**
Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**
Квалификация: **Бакалавр**
Блок программы: **Дисциплины (модули)**
Часть программы: **Обязательная**
(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **Очная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестры: **2,4**
Институт (обеспечивающий): **Инженерии и машиностроения**
Кафедра **Теоретическая и прикладная механика**
Институт (выпускающий) **Инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а так же в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер **26.03.02 ТПС - Б – 2022)**

Программу разработал преподаватель кафедры «Теоретическая и прикладная механика»

Старший преподаватель _____ Ермолов А.В.

(ученая степень, должность подпись расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры «Теоретической и прикладной механики»

(кафедра-разработчик)

"29" 08 2022 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой _____ Капранова А.Б..

(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой _____ *Гуданов И.С.*

(подпись) (расшифровка подписи)

"29" августа 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ *Павлов А.А.*

(подпись) (расшифровка подписи)

"29" августа 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ *Побегалова Е.О.*

(подпись) (расшифровка подписи)

"29" августа 2022 г.

Директор института _____ *В.А. Иванова*

(подпись) (расшифровка подписи)

"29" августа 2022г.

Регистрационный код программы 9732

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

_____ _____

(подпись) (расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1.Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» ставит своими **целями:**

Рассмотрение общих методов исследования и проектирования механизмов, дающих возможность находить параметры механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам и определять их оптимальные сочетания с учетом многих дополнительных условий.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирований следующих компетенций:

Категория			Индикаторы компетенций	
Естественно-научное и математическое мышление	ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать	*ИОПК-1.1* Методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;
			уметь	*ИОПК-1.2* Составлять расчетные схемы механизмов и проводить их кинематический и динамический анализ
			владеть	*ИОПК-1.3* Аналитическими и графическими методами анализа механизмов

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:
математику, физику, теоретическую механику.

и используется при изучении дисциплин:
детали машин и основы конструирования, основы инженерного проектирования, основы проектирования судов.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля[1]

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час							Самостоятельная работа, час		
												Аудиторная работа						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов	Экзамен	Зачет	Курсовой проект	Курсовая работа	РЗ, РГР, реферат, контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
1	**2**	**3**	**108**		+			+	**58**	**2**		**56**	**32**	**12**	**12**	**50**		**50**
2	**4**	**2**	**72**			+			**18**	**2**		**16**		**16**		**54**		**54**

2.2 Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 2				
1	Введение в курс «Теория механизмов и машин»	**2**	**0**	**0**	**2**
2	Структурный анализ и синтез механизмов	**6**	**4**	**2**	**12**
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	**16**	**8**	**6**	**30**
4	Динамический анализ и синтез механизмов	**8**	**0**	**4**	**12**
	Всего в семестре 2	**32**	**12**	**12**	**56**
	Семестр 4				
2	Структурный анализ и синтез механизмов	**0**	**0**	**4**	**4**
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	**0**	**0**	**8**	**8**
4	Динамический анализ и синтез	**0**	**0**	**4**	**4**

[1] **Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом**

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	механизмов				
	Всего в семестре 4	**0**	**0**	**16**	**16**
	Итого	**32**	**12**	**28**	**72**

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Номер раздела или темы			
		1	2	3	4
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание лекций	Трудоемкость, час
1	**Введение в курс «Теория механизмов и машин»**	
1.1	Задачи курса. Основные разделы. Основные понятия теории механизмов и машин. Машина, механизм, их классификация. Основные виды механизмов.	2
2	**Структурный анализ и синтез механизмов**	
2.1	Звенья и кинематические пары, их классификация.	2
2.2	Кинематические цепи. Структурная формула пространственных и плоских механизмов	2
2.3	Структурные группы. Избыточные связи и подвижности. Примеры структурного анализа.	2
3	**Кинематический анализ и синтез механизмов**	
3.1	Задачи и методы исследования кинематики механизмов.	2

Номер раздела и темы	Содержание лекций	Трудоемкость, час
3.2	Последовательность выполнения кинематического анализа. Вычислительные масштабы. Метод планов скоростей и ускорений.	2
3.3	Примеры построения планов для рычажных механизмов.	2
3.4	Аналитическая кинематика механизмов. Обобщенные координаты механизмов. Функция положения и передаточные функции механизма	2
3.5	Зубчатые механизмы. Основная теория зацепления. Эвольвента окружности и ее свойства. Геометрия стандартного прямозубого эвольвентного зубчатого колеса.	2
3.6	Методы нарезания зубьев. Исходный контур. Геометрия инструментальной рейки. Станочное зацепление. Геометрическая картина зацепления. Подрез зуба и его устранение. Коэффициент перекрытия. Выбор коэффициентов смещения.	2
3.7	Планетарные зубчатые механизмы. Кинематика планетарных зубчатых механизмов. Пространственные зубчатые механизмы.	2
3.8	Кулачковые механизмы. Виды. Законы движения. Углы давления и их влияние на работу кулачкового механизма по допускаемому углу давления с оптимизацией по габаритам.	2
4	**Динамический анализ и синтез механизмов**	
4.1	Задачи динамики механизмов. Силы, действующие в механизмах. Динамическая модель механизма.	2
4.2	Уравнение движения механизма и его решение. Режимы работы машин.	2
4.3	Трение в кинематических парах, КПД механизма. Периодические колебания скорости начального звена при установившемся движении и их регулирование.	2
4.4	Силовой анализ механизмов	2
	Итого	**32**

*** Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7**

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
2	№1 Составление структурных схем и структурный анализ механизмов	4
3	№3 Кинематический анализ зубчатых механизмов	4
3	№4 Нарезание зубьев методом обкатки. Построение картин зубчатого зацепления.	4
	Итого	12

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, час
	Семестр 3	
2	№1 Синтез и структурный анализ рычажного механизма	2
3	№2 Кинематический анализ рычажного механизма. Планы скоростей	2
	№3 Кинематический анализ рычажного механизма. Планы ускорений	2
3	№4 Синтез зубчатого механизма	2
3	№5 Кинематический анализ планетарного зубчатого механизма	2
4	№6 Определение реакций в кинематических парах рычажного механизма	2
	Всего в семестре 3	**12**
	Семестр 4	
3	№1 Геометрическая картина зацепления. Выбор коэффициентов смещения.	2
3	№2 Аналитическая кинематика планетарного зубчатого механизма	2
	№3 Графический метод кинематического анализа планетарного зубчатого механизма	
3	№4 Синтез кулачкового механизма	2
3	№5 Кинематика кулачкового механизма	2
2	№6 Синтез и структурный анализ рычажного механизма	2
3	№7 Кинематический анализ рычажного механизма	2

4	№8 Силовой анализ рычажного механизма	2
	Всего в семестре 4	**16**
	Итого	**28**

2.7 Содержание самостоятельной работы студента[2]

Содержание работы	Норма трудоемкости[2], час.	К-во часов или единиц	Всего часов самост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	32	16
2. Самостоятельное изучение темы **(для заочной формы обучения)**[3]			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	12	6
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0, 5 часа на 1 час практ. зан.	28	14
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 – 72	1	54
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36	-	-
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата, эссе	9	1	9
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	4	1
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему	-	-
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать) подготовка к зачету	**		4
В с е г о	-	-	104

[2] Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

[3]Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

** *объем устанавливается кафедрой*

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																									
			Средства лекционного преподавания									Учебная литература для студентов						Электронные ресурсы										
																							Электронные копии					
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для интерактивных средств	Материалы для мультимедийных средств	Мультимедийные презентации	Другие средства	Конспект лекций	Учебные пособия	Методические указания	Справочная литература	Контрольные задания	Другая учебная литература	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	лекций	учебных пособий	методических указаний	справочной литературы	контрольных заданий	других электронных ресурсов
1	+		+	+							+	+	+	+												+		
2	+		+	+							+	+	+	+												+		
3	+		+	+							+	+	+	+												+		
4	+		+	+							+	+	+	+												+		

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля усвоения

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО
	ОПК-1
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	+
Тестирование по разделам (темам)	
Индивидуальные (групповые) творческие задания	
Защита лабораторных работ	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+
Выполнение расчетно-графических работ	+
Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
Зачет	+
Экзамен	
Курсовая работа (защита)	
Курсовой проект (защита)	+
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория «Теория механизмов» Г-823, Г-925	Лабораторные установки «Определение КПД редукторов» Лабораторная установка «Исследование работы ременной передачи» Лабораторная установка «Исследование работы передачи винт-гайка» Модели зубчатых и рычажных механизмов. Приборы для профилирования зубьев эвольвентных зубчатых механизмов.

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
2.	Дисплейные классы Г-918 и Г-924	Компьютеры
3.		

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение: Компас 3D v16 (Лицензия № МЦ –15-00278 на право использования программного обеспечения КОМПАС-3D версии 16)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 на-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	стоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
_____В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
"02" сентября 2022г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

дисциплины
«Теория механизмов и машин»

Направление подготовки : **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**
Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**
Квалификация: **Бакалавр**
Блок программы: **Дисциплины (модули)**
Часть программы: **Обязательная**
(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **Очная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестры: **2,4**
Институт (обеспечивающий): **Инженерии и машиностроения**
Кафедра **Теоретическая и прикладная механика**
Институт (выпускающий) **Инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра а так же в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер **26.03.02 ТПС - Б – 2022**)

Учебно-методическое обеспечение разработал преподаватель кафедры «Теоретическая и прикладная механика»

Старший преподаватель _____ Ермолов А.В.

(ученая степень, должность подпись расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____ Капранова А.Б.

(подпись) (расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ _____ Фуникова Т.Н.

(подпись) (расшифровка подписи)

"29" 08 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы 9737

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

_____ _____

(подпись) (расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные[1], электронные издания[2]):

1. Теория механизмов и механика машин : учебник для студ. втузов / К. В. Фролов [и др.] ; под ред. К. В. Фролова. - М. : Высш. шк., 1998, 2003. - 496 с. (228 экз.)

2. Теория механизмов и машин : учебник для студ. втузов / К. В. Фролов [и др.] ; под ред. К. В. Фролова. - М. : Высш. шк., 1987. - 496 с. (119 экз.)

3. Кузнецов, П. Б. Структура механизмов : учеб. пособие / П. Б. Кузнецов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2007. - 116 с. : ил. - (2695) (107 экз.) + ЭВ: http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple 2695.

4. Расчет кинематических характеристик плоских механизмов с низшими парами : метод. указания / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. теории механизмов и машин ; сост. А. П. Архипова. - Ярославль, 1996. - 48 с. - (2055) (373 экз.).

5. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин : метод. указания для студ. напр. 150400, 150900, 190500 фак. доп. проф. образования / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. теории механизмов и деталей машин ; сост. П. Б. Кузнецов. - Ярославль, 2008. - 19 с. : ил. - (2716) (188 экз.)

6. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : метод. указания / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. теории механизмов и деталей машин ; сост.: А. П. Архипова, Ю. И. Самохвалов. - Ярославль, 1999. - 28 с. - (2294) (373 экз.)

7. Архипова, А.П. Проектирование зубчатых механизмов с заданными свойствами : учеб. пособие для курс. проектирования / А. П. Архипова ; Яросл. политехн. ин-т. - Ярославль, 1991. - 80 с. - (1414) (522 экз.).

8. Архипова, А.П. Проектирование кулачковых механизмов с помощью ЭВМ : учеб. пособие к курс. проектированию / А. П. Архипова, Ю. И. Самохвалов ; Яросл. политехн. ин-т. - Ярославль, 1992. - 87 с. - (1508) (599 экз.)

9. Архипова, А.П. Кинетостатическое исследование плоских рычажных механизмов с применением ЭВМ : учеб. пособие / А. П. Архипова, Ю. И. Самохвалов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 1998. - 60 с. - (2173) (383 экз.)

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы[3] (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

---

[1] Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки: http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web

[2] Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу: http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php

[3] Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

Кафедра Теоретическая и прикладная механика

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТиПМ
_____А.Б.Капранова
(подпись, И. О. Фамилия)
"29" августа 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория механизмов и машин»

Направление подготовки (код и название): **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Форма обучения: **очная**

Автор/разработчик ФОСД: (ФИО, ученая степень, ученое звание) **Ермолов А. В.**

_____ /Ермолов А. В./
(подпись)

"29" августа 2022 г.

Рассмотрено на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика»
протокол № 1 от "29" 08 2022 г.

Рег. код рабочей программы 9737

Рег. код ФОСД 8789

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

_____ _____
(подпись) (расшифровка подписи)

Ярославль 20 г.

1 Общие сведения о дисциплине[1]

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля[2]

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час							Самостоятельная работа, час		
												Аудиторная работа						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов	Экзамен	Зачет	Курсовой проект	Курсовая работа	РЗ, РГР, реферат, контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
1	**2**	**3**	**108**		+			+	**58**	**2**		**56**	**32**	**12**	**12**	**50**		**50**
2	**4**	**2**	**72**			+			**18**	**2**		**16**		**16**		**54**		**54**
Итого		**5**	**180**		+	+		+	**76**	**4**		**72**	**32**	**28**	**12**	**104**		**104**

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины[3]

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Введение в курс «Теория механизмов и машин»
2	Структурный анализ и синтез механизмов
3	Кинематический анализ и синтез механизмов
4	Динамический анализ и синтез механизмов

[1] **Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине**

[2] Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

[3] Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций [4]

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	*ИОПК-1.1* Знать методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;	+	+	+	+
		ИОПК-1.2 Уметь составлять расчетные схемы механизмов и проводить их кинематический и динамический анализ	+	+	+	+
		ИОПК-1.3 Владеть аналитическими и графическими методами анализа механизмов	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

[4] Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция (шифр) ОПК-1													
1											+		
2			+		+	+		+	+		+		
3					+	+		+	+		+		
4					+	+		+			+		

В таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы
для защиты лабораторных работ

Раздел (тема) 1 Введение в курс «Теория механизмов и машин»
По данному разделу рабочей программой не предусмотрены лабораторные работы.
Раздел (тема) 2 Структурный анализ и синтез механизмов

Компетенция Компетенция: О*ПК- 1* Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (уметь): ИОПК-1.2 Уметь составлять расчетные схемы механизмов и проводить их кинематический и динамический анализ

(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа №1

«Составление структурных схем и структурный анализ механизмов»

1. Дайте определение структурной схемы механизма.
2. Что такое кинематическая цепь?
3. Что такое кинематическая пара?
4. Что такое условие связи?
5. Что такое степень свободы?
6. Как определить класс кинематической пары?
7. Какие кинематические пары являются высшими, а какие низшими?
8. Дайте определение внутренней и внешней кинематической пары.
9. Дайте определение степени подвижности кинематической цепи.
10. Что такое структурная группа (группа Асура)?
11. Как определить класс структурной группы?
12. Как определить порядок структурной группы?
13. В чем смысл структурного синтеза механизма?
14. Что такое начальный механизм?
15. В чем смысл структурного анализа механизма?
16. Порядок проведения структурного анализа.
17. Сформулируйте основные правила разложения механизма на структурные группы.
18. Как составить структурную формулу механизма?

Раздел (тема) 3 Кинематический анализ и синтез механизмов

Компетенция Компетенция Компетенция: О*ПК- 1* Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (уметь): ИОПК-1.2 Уметь составлять расчетные схемы механизмов и проводить их кинематический и динамический анализ

(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа № 2

«**Кинематическое исследование рычажных механизмов**»

1. Основные задачи кинематического анализа механизма.
2. Основные методы проведения кинематического анализа.
3. Как определить скорость точки при поступательном движении?
4. Как определить ускорение точки при поступательном движении?
5. Как определить скорость точки при вращательном движении?
6. Как определить ускорение точки при вращательном движении?
7. Как определить угловую скорость звена при вращательном движении?
8. Как определить угловое ускорение звена при вращательном движении?
9. Как определить скорость точки при плоскопараллельном движении?
10. Как определить ускорение точки при плоскопараллельном движении?
11. Как определить скорость точки при сложном движении?
12. Как определить ускорение точки при сложном движении?
13. В чем смысл графоаналитического метода кинематического анализа?
14. Дайте определение кинематической схемы механизма.
15. Дайте определение масштаба.
16. Что такое план скоростей?

17. Что такое план ускорений?
18. Свойства планов скоростей и ускорений.

Лабораторная работа № 3

«**Кинематический анализ зубчатых механизмов**»

1. Дайте определение зубчатого механизма.
2. Какой зубчатый механизм называется рядовым?
3. Какой зубчатый механизм является планетарным?
4. Какие зубчатые колеса в планетарном механизме называются сателлитами?
5. Какие зубчатые колеса в планетарном механизме называются центральными?
6. Основные виды планетарных зубчатых механизмов.
7. Основные признаки планетарной передачи.
8. Основные признаки дифференциального механизма.
9. Основные признаки замкнутого дифференциала.
10. Какой зубчатый механизм называется сложным (ступенчатым).
11. Дайте определение передаточного отношения механизма.
12. Как определить передаточное отношение элементарного зубчатого механизма?
13. В каком случае передаточное отношение будет положительным, а в каком отрицательным?
14. Что показывает знак передаточного отношения?
15. Как определить передаточное отношение сложного зубчатого механизма?
16. Как определить передаточное отношение планетарного зубчатого механизма?
17. Сформулируйте принцип обращенного движения.

Лабораторная работа № 4

«**Нарезание зубьев методом обкатки. Построение картины зубчатого зацепления**»

1. Дайте определение эвольвенты.
2. Как можно построить эвольвентный профиль?
3. В чем смысл изготовления зубьев методом копирования?
4. Недостатки метода копирования.
5. В чем смысл изготовления зубьев методом обкатки?
6. В чем смысл явления подрезания зубьев?
7. В каком случае возникает подрезание?
8. Как можно исключить подрезание?

9. Для чего при нарезании зубьев вводится смещение инструмента?
10. Как рассчитать величину необходимого смещения?
11. В каком случае смещение считается положительным, а в каком отрицательным?
12. Какие окружности выделяют на зубчатом колесе (название и обозначение)?
13. Как рассчитывается радиус делительной окружности?
14. Дайте определение линии зацепления? Как она стоится?
15. Что такое активная линия зацепления? Как она строится?
16. Что такое радиальный зазор? По какой формуле рассчитывается?

Критерии оценки:
владение терминологией дисциплины;
умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется, если студент:

- выполняет лабораторные работы самостоятельно, в полном объеме, взаимодействуя с коллегами в бригаде;

-представляет отчет, оформленный в соответствии с действующими требованиями;

- при защите отчета показывает достаточно уверенное владение понятийным аппаратом, отвечает на вопросы по содержанию работы;

-соблюдает нормы литературной речи, допуская незначительные отклонения.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется, если студент:

- допускает ошибки при сборе и записи опытных данных, представляет неполный отчет о работе с существенными ошибками в содержании и оформлении или не может самостоятельно выполнить и оформить лабораторную работу.

-не владеет понятийным аппаратом, допускает принципиальные ошибки в ответах, в определении понятий, которые не может исправить после наводящих вопросов,

- допускает грубые нарушения норм литературной речи.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Укажите правильное определение понятия "машина".
2. Что называют механизмом?
3. Начальный (первичный) механизм это?
4. Какие механизмы называют плоскими ?
5. Какие механизмы называют пространственными ?
6. Что называется звеном механизма?
7. Что такое кинематическая пара?
8. Что называют кривошипом?
9. Какое звено механизма называют коромыслом?
10. Какое звено механизма называют кулисой?
11.Что понимают под аналогом скорости точки звена механизма?
12. Что понимают под аналогом ускорения точки звена механизма?
13. Что понимают под аналогом углового ускорения звена?
14. Что понимают под аналогом угловой скорости звена механизма?
15. Можно ли по планам скоростей и ускорений механизма вычислить величину и направление угловой скорости и углового ускорения звена?
16. Сформулируйте свойство подобия планов скоростей и ускорений.
17. Сформулируйте условие, положенное в основу метода векторных замкнутых контуров.
18. Что называют вычислительным масштабом?
19. Как определить скорость точки звена, совершающего плоскопараллельное движение?
20. Как определить скорость точки звена, совершающего сложное движение?
21. Как определить ускорение точки звена, совершающего сложное движение?
22. Как определить ускорение точки звена, совершающего плоскопараллельное движение?
23. Что называют кинематическими передаточными функциями механизма?
24. Что называют начальным звеном механизма?
25. Что называют обобщенными координатами механизма?
26. Как определить величину угловой скорости звена при плоскопараллельном движении?
27. Как определить величину углового ускорения звена при плоскопараллельном движении?
28. Чему равна кинетическая энергия звена при его неравномерном вращательном движении?

29. Как определяют средний приведенный момент движущих сил рабочей машины при установившемся движении?

30. Как вычислить приведенный к кривошипу 1 момент от силы F, приложенной на звене 4 механизма в точке B? Vb-скорость точки B, W1-угловая скорость звена 1, L4- длина звена 4, Ab-ускорение точки B, L-расстояние точки B от центра масс звена 4.

31. Как вычислить ускорение точки звена механизма по аналогу ее ускорения?

32. Как решают задачу определения истинного закона движения главного вала машины?

33. Как записать основное энергетическое уравнение установившегося движения машины?

34.Что является регулятором периодических колебаний обобщенной скорости машины?

35. Что определяют по методу Мерцалова?

36. На основании какой теоремы записывают уравнение движения механизма?

37. При каком режиме работы машины обобщенная скорость является периодической функцией?

38. Почему возникают периодические колебания скорости главного вала машины?

39. Цикл установившегося движения машины соответствует одному обороту звена приведения. Чему равна продолжительность цикла (в секундах)? n1, w1-частота вращения и угловая скорость звена приведения.

40. В каких случаях приведенный момент инерции механизма Jп = const ?

41. Влияют ли силы тяжести на неравномерность движения механизма?

42. Какие параметры можно определить из уравнения движения машины?

43. В чем состоят кинематический и динамический эффекты маховика?

44. Фактический диаметр маховика больше расчетного. Можно ли его поставить на вал машины?

45. Что проверяют при проектировании маховика с точки зрения техники безопасности?

46. Как определить P-среднюю полезную мощность машины? (Мпд)ср-средний приведенный момент движущих сил, (Мпс)ср-средний приведенный момент сил полезных сопротивлений, n1, W1- частота вращения и угловая скорость звена приведения.

47. Из какого условия маховик можно переставить на другой вал?

48. Какой расчет в методе Мерцалова проводится приближенно?

49. Как определить кинетическую энергию маховика, поставленного на звено приведения? Jпм-приведенный момент инерции маховика, W1-угловая скорость, E1- угловое ускорение звена приведения.

50. Назовите задачи динамического исследования машинного агрегата.
51. Какие внешние силы действуют на звенья работающего механизма?
52. Что называют механической характеристикой машины?
53. Что называют динамической моделью механизма с жесткими звеньями с W=1 ?
54. Перечислите параметры динамической модели механизма.
55. Что является эквивалентом всей инертности механизма?
56. Что является эквивалентом всей внешней нагрузки, приложенной к механизму?
57. Что называют приведенным моментом силы?
58. Что называют приведенным моментом инерции?
59. Сформулируйте теорему, на основании которой записывают уравнение движения механизма.
60. Что называют установившимся движением механизма?
61. Что называют моментом инерции звена относительно данной оси?
62. Что является критерием оценки неравномерности движения механизма?
63. Что называют коэффициентом неравномерности движения механизма?
64. В чем состоит задача динамического синтеза механизма?
65. Чему равна работа сил полезных сопротивлений?
66. Чему равна кинетическая энергия звена при плоскопараллельном движении?
67. Какой зубчатый механизм называют замкнутым дифференциалом?
68. Что называют передаточным отношением от первого колеса ко второму зубчатой передачи?
69. Какой зубчатый механизм называют редуктором?
70. Как изменится передаточное отношение редуктора, если частоту вращения его входного звена увеличить в два раза?
71. Какой зубчатый механизм называют планетарным?
72. Что называют эвольвентой окружности?
73. Что называют делительной окружностью прямозубого эвольвентного цилиндрического зубчатого колеса?
74. Назовите параметры исходного производящего контура инструментальной рейки для нарезания эвольвентных зубчатых колес (ГОСТ 13755-81).
75. Что называют углом торцового перекрытия?
76. Какое числовое значение может иметь коэффициент торцового перекрытия в зацеплении прямозубых зубчатых колёс?
77. Определите минимальный коэффициент смещения Xmin режущего инструмента для нарезания без подреза ножки зуба зубчатого колеса с Z=12.
78. Коэффициент торцового перекрытия равен 1,15. Что означает это число?

79. Для чего на боковом профиле зубьев эвольвентного зубчатого колеса имеется переходная поверхность, соединяющая главную боковую поверхность зуба с поверхностью впадин (галтель)?

80. В чём заключается смысл выполнения условия соседства в зубчатых механизмах с несколькими сателлитами?

81. Какая поверхность является главной боковой поверхностью наиболее распространенных в машиностроении цилиндрических зубчатых колес?

82. Какое зубчатое колесо называют сателлитом?

83. Что называют модулем зубчатого колеса?

84. Что называют основной окружностью эвольвентного зубчатого колеса?

85. Что называют инволютой угла?

86. Какие окружности зубчатых колес являются центроидами в относи тельном движении звеньев?

87. Какая окружность эвольвентного зубчатого колеса является эволютой эвольвенты?

88. Перечислите геометрические параметры зацепления эвольвентных зубчатых колёс?

89. С какой целью проектируют положительные эвольвентные зубчатые передачи?

90. С какой целью проектируют отрицательные эвольвентные зубчатые передачи?

91. Что называют удельным скольжением зубьев в эвольвентной зубчатой передаче?

92. По какой траектории движется в торцовой плоскости точка зацепления прямозубых эвольвентных цилиндрических зубчатых колёс?

93. Назовите обязательные условия работоспособности эвольвентной прямозубой зубчатой передачи.

94. Перечислите характеристики качества эвольвентной зубчатой передачи.

95. Что называют удельным давлением в эвольвентной зубчатой передаче?

96. Что называют дугами зацепления в эвольвентной зубчатой передаче?

97. Что является окружным шагом по начальной окружности эвольвентного зубчатого колеса?

98. Как вычислить радиус делительной окружности?

99. В чем заключается условие сборки, учитываемое при подборе чисел зубьев в эпициклических механизмах?

100.Какие параметры положительной эвольвентной зубчатой передачи улучшаются, а какие ухудшаются в сравнении с нулевой зубчатой передачей?

101.Какие параметры отрицательной эвольвентной зубчатой передачи улучшаются, а какие ухудшаются в сравнении с нулевой зубчатой передачей?

102.Что называют смещением производящего исходного контура?

103.Как вычерчивается теоретический торцовый профиль зуба эвольвентного зубчатого прямозубого колеса:

104.Что называют коэффициентом торцового перекрытия в эвольвентной зубчатой передаче?

105.Что называют воспринимаемым смещением в эвольвентной зубчатой передаче?

106.Что называют коэффициентом уравнительного смещения ?

107.Известно, что в первом приближении силовой расчет механизма выполняют в предположении, что кинематические пары идеальные. Это принято для:

108.Силовой расчет механизмов базируется на использовании принципа Даламбера. Этот принцип в данном случае используется для:

109.При силовом расчете кинематическая цепь является статически определимой, если:

110.Теорема о"жёстком рычаге" А.Е.Жуковского базируется на:

111.Применяя теорему Н.Е.Жуковского о "жёстком рычаге" при силовом исследовании механизмов, можно:

112.Механическим КПД машины называется:

113.Момент силы Fi относительно опоры рычага Жуковского пропорционален:

114.Если приведенная масса была определена для звена приведения, вращающегося с угловой скоростью 10 рад/с, то как она изменится при угловой скорости звена приведения 20 рад/с?

115.Основной задачей силового анализа механизма является:

116.Неизвестными параметрами реакции без учета трения в поступательной кинематической паре 1 класса являются:

117.Неизвестными параметрами реакции без учета трения во вращательной кинематической паре 1 класса являются:

118.В общем случае плоского движения звена механизма инерционную нагрузку можно привести к:

119.Почему силовой расчет механизма проводят по группам Ассура?

120.Как направлена полная реакция в высшей кинематической паре без учета трения?

121.Как вычислить модуль главного момента сил инерции звена, совершающего вращательное движение?

122.Укажите максимальное число условий связей в кинематической паре.

123.Какой зубчатый механизм называют дифференциалом?
124.В низших кинематических парах при соприкосновении элементов происходит их:
125.Что называют кинематической цепью?
126.Какую кинематическую цепь называют замкнутой?
127.Какой степенью подвижности обладают структурные группы (группы Ассура) 2 класса 2 порядка?
128.Укажите отличительный признак группы Ассура 3 класса.
129.Что называют структурным синтезом механизма без избыточных связей?
130.Какие связи в кинематических цепях механизмов называют избыточными или пассивными?
131.Наличие избыточных связей в механизме имеет следующие недостатки:
132.Сколько звеньев и кинематических пар 1 класса в группе Асура 2 класса 2 порядка (в рычажных механизмах)?
133.Сколько звеньев и кинематических пар 1 класса в группе Асура 1 класса 2 порядка (в кулачковых механизмах)?
134.Сколько звеньев и кинематических пар 1 класса в группе Ассура 1 класса 3 порядка (в рычажных механизмах)?
135.Сколько звеньев и кинематических пар 1 класса в группе Ассура 1 класса 4 порядка (в рычажных механизмах)?
136.Как определить класс и порядок механизма? N - номер класса механизма, P - порядок механизма, a - число внутренних КП в группе Ассура,b - число внешних КП в группе Ассура.
137.Назовите механизмы только: а) с низшими кинематическими парами, б) с низшими и высшими кинематическими парами.
138.Что называют структурной схемой механизма?
139.Сколько обобщенных координат должно быть в кинематической схеме механизма?
140.Какому выражению соответствует соотношение числа кинематических пар P 1 класса и числа звеньев n в группах Ассура с низшими КП ?
141.Какое звено механизма называют шатуном?
142.Как определить число степеней свободы W кинематической цепи плоского механизма?
143.Что называют низшей кинематической парой?
144.Что называют высшей кинематической парой?
145.Как определить номер класса и порядок группы Ассура? N - номер класса группы, P - порядок группы, a - число внутренних КП в группе, b -число внешних КП в группе, n - число звеньев в группе
146.Что называют элементом кинематической пары?

147.На звене механизма, совершающем поступательное движение, взяты три точки, расположенные в вершинах треугольника. Как будут расположены эти точки на планах скоростей и ускорений?

148.Для заданного положения механизма построены планы скоростей и ускорений. Как определить радиус кривизны траектории точки звена?

149.Какие значения следует задать угловой скорости w1 и угловому ускорению E1 начального звена механизма, чтобы планы скоростей и ускорений механизма являлись одновременно и планами аналогов скоростей и ускорений?

150.Отличаются ли фигуры планов ускорений, построенные в одном и том же положении механизма, при одном значении угловой скорости начального звена,но при различных значениях его углового ускорения? (Масштабы построения не изменяются).

151.Начальное звено механизма имеет угловую скорость w1= 1 рад/с и угловое ускорение e1= 1 рад/с/с. Будут ли планы скоростей и ускорений механизма также планами аналогов скоростей и ускорений?

152.Начальное звено механизма имеет угловую скорость w1= 1 рад/с и угловое ускорение e1= 0. Будут ли планы скоростей и ускорений этого механизма также планами аналогов скоростей и ускорений?

153.Начальное звено механизма имеет угловые скорость w1 и ускорение e1. Для заданного положения механизма построены планы скоростей и ускорений. Изменятся ли эти планы ,если их построить в том же масштабе, при той же w1, увеличив e1 в два раза?

154.Для механизма с угловой скоростью начального звена w1 построен план скоростей. Изменится ли он , если его построить в том же масштабе, но при w1 в два раза больше прежней?

155.Как вычислить передаточное отношение многоступенчатого зубчатого механизма?

156.Точка К зацепления зубьев находится на теоретической линии зацепления N1N2. Чему равны радиусы кривизны R1,R2 эвольвент зубьев 1-го и 2-го колес в точке контакта зубьев? Р-полюс зацепления, О1,О2- центры колес, Z1,Z2- числа зубьев колес.

157.Какая окружность заготовки зубчатого колеса является начальной окружностью (центроидой) в станочном зацеплении?

158.В каком случае для расчета зубчатых механизмов применяют метод обращенного движения?

159.Как определить крутящий момент Мк на К-том валу зубчатого механизма, если угловая скорость на входном валу W1, а на К-том валу Wк? М1-движущий момент на входном валу, U-передаточное отношение от вала 1 к К-му валу. Трением пренебречь.

160.Укажите наиболее производительный способ нарезания зубьев эвольвентного зубчатого колеса.

161.От какого параметра не зависит коэффициент перекрытия?

162.С чем Вы не согласны? Приведенные моменты и приведенные силы:

163.Приведенные моменты инерции могут быть величинами постоянными. Укажите механизмы, для которых Jп=const.

164.От чего не зависит приведенный к звену приведения момент инерции рычажного механизма?

165.Как можно учесть инерционную нагрузку кривошипа при его равномерном вращательном движении? Fи-главный вектор сил инерции, Ми-главный момент сил инерции.

166.Как учесть инерционную нагрузку звена при его неравномерном вращательном движении? Fи-главный вектор сил инерции, Ми-главный момент сил инерции.

167.Укажите свойства внешнего эвольвентного зацепления зубьев.

168.Как вычислить радиус R кривизны эвольвенты в точке ее пересечения с делительной окружностью? r-радиус делительной окружности, Rb- радиус основной окружности.

169.Определите число зубьев колеса 4 по заданной схеме механизма.

170.Выразите передаточное отношение от колеса 1 к водилу механизма.

171.Направление угловой скорости какого звена показано неверно?

172.Определите частоту вращения колеса 3 для заданного механизма.

173.Какое выражение для определения скорости точки записано неправильно для схемы на рисунке?

174.Определите передаточное отношение от колеса 1 к водилу редуктора Джемса по схеме механизма.

175.Определите передаточное отношение от колеса 1 к водилу многозвенного зубчатого механизма.

176.Какое выражение для угловой скорости звена механизма содержит ошибку?

177.Определите значение постоянного приведенного момента движущих сил по графику, если (Мпс)max = 160 Н.м.

178.Определите передаточное отношение от колеса 1 к колесу 6 (колесо 5 является водилом) механизма.

179.Какое выражение для ускорения точки записано неправильно для заданного механизма?

180.Ускорение какой точки механизма определено неверно?

181.Запишите формулу строения десятизвенного рычажного механизма.

182.Определите передаточное отношение U1H при опорном колесе 6 механизма.

183.Определите передаточное отношение U16 при опорном колесе 4 зубчатого механизма.

184.Определите передаточное отношение от колеса 1 к колесу 8 зубчатого механизма.

185.Определите передаточное отношение U1H при опорном колесе 5 зубчатого механизма.

186.Произведите структурный анализ и запишите формулу строения зубчатого механизма.

187.Определите передаточное отношение U16 при опорном колесе 3 зубчатого механизма.

188.Скорость какой точки механизма определена неверно?

189.Как записать формулу строения зубчатого механизма.

190.Определите постоянное значение приведенного момента движущих сил, если (Мпс)max =100 Н.м, по диаграмме.

191.Определите приведенный к валу О момент от силы F=1000 Н для заданного механизма.

192.Определите для механизма приведенный момент инерции от массы звена 3.

193.Определите инерционную нагрузку звена 2 механизма.

194.Приведите момент М2=100 Н.м к звену 1 в механизме.

195.Каким будет изменение кинетической энергии машинного агрегата после пяти циклов установившегося движения?

196.Какие параметры оказывают влияние на коэффициент неравномерности движения механизма?

197.Как изменится неравномерность движения механизма, если спроектированный для звена приведения маховик установить на более быстроходном валу?

198.Какой параметр можно определить при выполнении силового расчета механизма, а также из энергетического закона цикла установившегося движения?

199.Определите мгновенный КПД механизма, если мгновенные мощности сил: движущих Рд=24 кВт, сил полезных сопротивлений Рпс=0, сил трения Рт=6 кВт.

200.Определите реакцию в шарнире С от момента М3 и уравновешивающий момент на звене 1 заданного механизма.

201.Определите приведенный к валу двигателя момент от сил полезного сопротивления грузоподъемного механизма.

202.Определите передаточное отношение U15 сдвоенного планетарного механизма.

203.Какой план ускорений построен верно?

204.Запишите формулу строения восьмизвенного механизма.

205.Запишите формулу строения кулачково-рычажного механизма реечного классификатора.

206.Запишите формулу строения пятизвенного механизма.

207.Определите уравновешивающий момент на звене 1 от силы G и момента М3 заданного механизма.

208.Определите реакцию в шарнире С от силы F=200 Н и уравновешивающий момент на звене 1 заданного механизма.

209.Определите приведенный к звену 1 момент Мп от силы F=400 Н для заданного механизма.

210.Определите реакцию в шарнире В от силы F=600 Н и уравновешивающий момент Му на звене 1 для заданного механизма.

211.Что называют позиционным коэффициентом в законе движения толкателя?

212.Из какого условия определяют начальный радиус кулачка в механизме с плоским тарельчатым толкателем?

213.Что понимают под коэффициентом перемещения в законе движения толкателя?

214.Из какого условия определяют начальный радиус плоского кулачка с роликовым толкателем?

215.Что называют углом давления?

216.Что понимают под критическим углом давления в кулачковом механизме?

217.Что называют коэффициентом скорости в законе движения толкателя кулачкового механизма?

218.Что называют коэффициентом ускорения в законе движения толкателя кулачкового механизма?

219.Что изменится в кулачковом механизме с роликовым толкателем при замене ролика другим роликом с большим радиусом?

220.Какой кривой очерчен профиль кулачка центрального кулачкового механизма, если роликовый поступательно движущийся толкатель имеет постоянное ускорение?

221.Какой кривой очерчен профиль кулачка центрального кулачкового механизма, если роликовый поступательно движущийся толкатель имеет постоянную скорость?

222.Какой кривой очерчен профиль кулачка центрального кулачкового механизма, если углы давления при работе механизма постоянные?

223.При проектировании конструктивного профиля кулачка принят радиус ролика толкателя больше, чем минимальный радиус кривизны на выпуклой части центрового профиля кулачка. Что будет следствием этого?

224.Какой закон движения толкателя характеризует скачок аналога ускорения (точка разрыва 1-го рода) на графике аналога ускорения толкателя кулачкового механизма?

225.Какой закон движения толкателя характеризует скачок аналога скорости (точка разрыва 1-го рода) на графике аналога скорости толкателя кулачкового механизма?

226.Как обеспечивается выполнение заданного закона движения толкателя в кулачковом механизме?

227.Определите радиус-вектор r и полярный угол профиля кулачка с поступательно движущимся тарельчатым толкателем по данным на схеме.

228.Определите аналог скорости толкателя кулачкового механизма для положения с обобщенной координатой FI1= 6 град. по данным, приведенным на схеме механизма.

229.Определите начальный радиус кулачка с острым поступательно движущимся толкателем по данным на схеме механизма.

230.При каком движении толкателя кулачкового механизма возникают жесткие удары?

231.Сила трения в поступательной кинематической паре направлена:

232.Полная реакция с учетом трения в поступательной кинематической паре направлена:

233.Полная реакция с учетом трения во вращательной кинематической паре направлена:

234.Реакция с учетом трения в высшей кинематической паре направлена:

235.Что называют углом трения?

236.Как определяют КПД последовательного ряда механизмов?

237.Движущая сила, действующая на цапфу вращающегося вала, проходит внутри круга трения. В каком состоянии находится вал?

238.Что называют коэффициентом трения качения?

239.Что называют конусом трения?

240.Укажите случай жидкостного трения.

241.Укажите минимум противовесов, которыми можно полностью уравновесить любое количество масс, любое количество масс, расположенных в плоскостях, перпендикулярных оси вращения ротора.

242.Главным источником динамических реакций в подшипниках вращающихся звеньев является:

243.Массы противовесов для динамического уравновешивания ротора (вращающегося звена) назначают из условия:

244.Рычажный механизм плоской системы будет статически уравновешен, если:

245.Основной задачей уравновешивания масс механизма является:

246.Запишите формулу строения рычажно-кулачкового механизма на рис.

247.Запишите формулу строения механизма по схеме на рис.

248.Определите максимальный аналог скорости толкателя кулачкового механизма на фазе удаления по данным на рис.

249.Какой план ускорений построен верно на рис.

250.Какой план ускорений построен верно на рис.

251.Как нарезать эвольвентное зубчатое колесо заданного модуля?

252.Определите смещение инструмента для нарезания без подреза зубьев эвольвентного колеса с Z=10 модуля 5 мм.

253.Определите радиус кривизны эвольвенты в точке В по данным на рис. 46.

254.Определите приведенный момент от сил сопротивления в механизме на рис. 47.

255.Найдите уравновешивающую силу, приложенную в точке D, по данным на рис. 48.

256.Определите крутящий момент на колесе 5 по данным на рис. 49.

257.Как повысить контактную прочность зубьев эвольвентного зубчатого калеса?

Шифр и содержание компетенции	Номера вопросов (из представленного списка)
(ОПК-1) Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	1…257

Критерии оценки:
владение терминологией дисциплины;
умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент:

- глубоко и прочно усвоил учебный материал, полностью владеет понятийным аппаратом, последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает, выявляет причинно-следственные связи, находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей, приводит практические примеры.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент:

- уверенно, по существу и грамотно излагает материал, допуская незначительные неточности в ответах, понимает сущность фактов, явлений и процессов, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом, с помощью преподавателя может привести практические примеры.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент :

- владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала (без усвоения его деталей); допускает неточности, нарушения логики изложения материала, полноты и адекватности выводов, с затруднением отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент:

- не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки, не понимает порядок численных значений и размерностей заданных и искомых величин.

Типовые контрольные задания (задачи)
для практических работ

Задания выполняются на примере схем механизмов, выданных в заданиях на курсовой проект

Типовые задачи:

Занятие №1. Тематика практических занятий: построение геометрической картины зацепления.

Раздел (тема) 3 Кинематический анализ и синтез

Задача. Рассчитать параметры эвольвентного зацепления пары зубчатых колес (радиусы окружностей, межосевое расстояние, коэффициент торцового перекрытия, коэффициент удельного скольжения) если известны числа зубьев зубчатых колес и модуль зацепления.

Занятие №2 . Тематика практических занятий: кинематика планетарных зубчатых механизмов.

Раздел (тема) 3 Кинематический анализ и синтез

Задача. Определить передаточное отношение планетарного зубчатого механизма. Подобрать числа зубьев зубчатых колес методом сомножителей. Определить угловые скорости зубчатых колес графическим методом.

Занятие №3. Тематика практических занятий: синтез кулачкового механизма.

Раздел (тема) 3 Кинематический анализ и синтез

Задача. Определить начальный радиус кулачка графическим методом при помощи характеристической диаграммы. Построить центровой профиль кулачка медом обращенного движения по заданной диаграмме перемещений толкателя.

Занятие №4. Тематика практических занятий: кинематика кулачкового механизма.

Раздел (тема) 3 Кинематический анализ и синтез

Задача. Определить скорость и ускорение толкателя в заданном положении графоаналитическим методом (методом планов скоростей и ускорений).

Занятие №5. Тематика практических занятий: синтез и кинематический анализ рычажного механизма.

Раздел (тема) 2, 3 Структурный анализ и синтез. Кинематический анализ и синтез

Задача. Провести структурный анализ рычажного механизма. Составить его структурную формулу. Сделать кинематический анализ механизма в заданном положении графоаналитическим методом (методом планов скоростей и ускорений).

Занятие №6. Тематика практических занятий: силовой анализ рычажного механизма.

Раздел (тема) 4 <u>Динамический анализ и синтез.</u>

Задача. Определить реакции в кинематических парах кинетостатическим методом. Найти требуемый уравновешивающий момент. Проверить расчеты при помощи рычага Жуковского.

Шифр и содержание компетенции	Номера заданий (из представленного списка)
(ОПК-1) Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Все задания

Критерии оценки:

умение составить алгоритм решения задачи;

умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);

умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;

грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;

нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент способен в течение отведенного времени дать правильное решение любой из предложенных задач без существенных ошибок или приводит решение задачи на уровне алгоритма, не доведенное до численного результата.

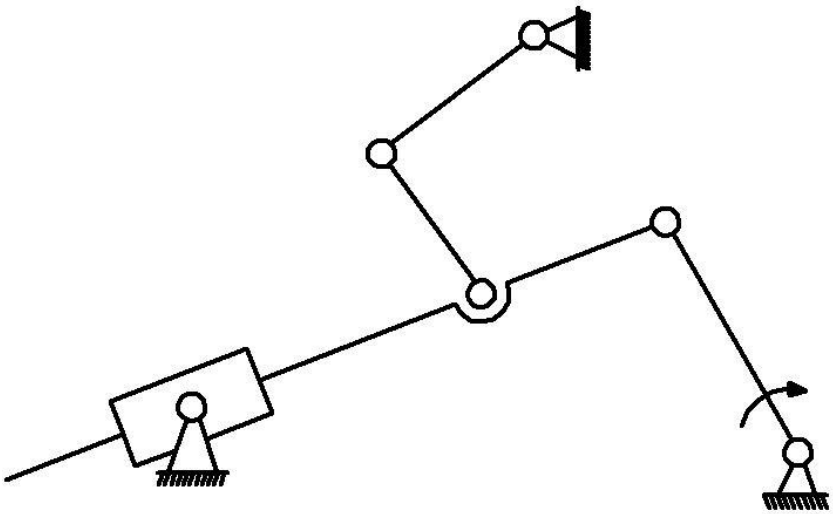
Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент не может выстроить алгоритм решения задачи, допускает существенные ошибки, не понимает порядок численных значений и размерностей заданных и искомых величин; не может самостоятельно выполнить решение задачи и оформить его.

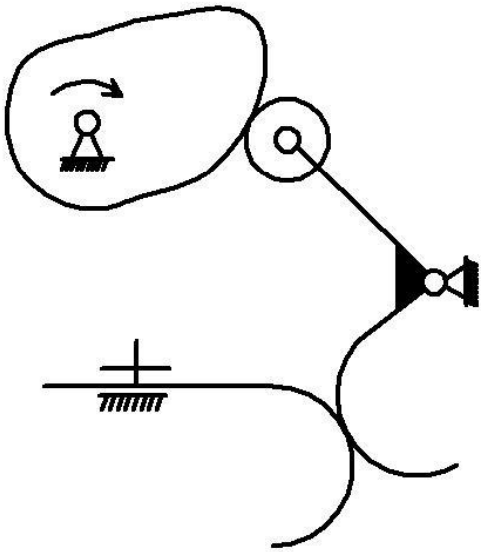
Типовые задания для домашних работ по дисциплине

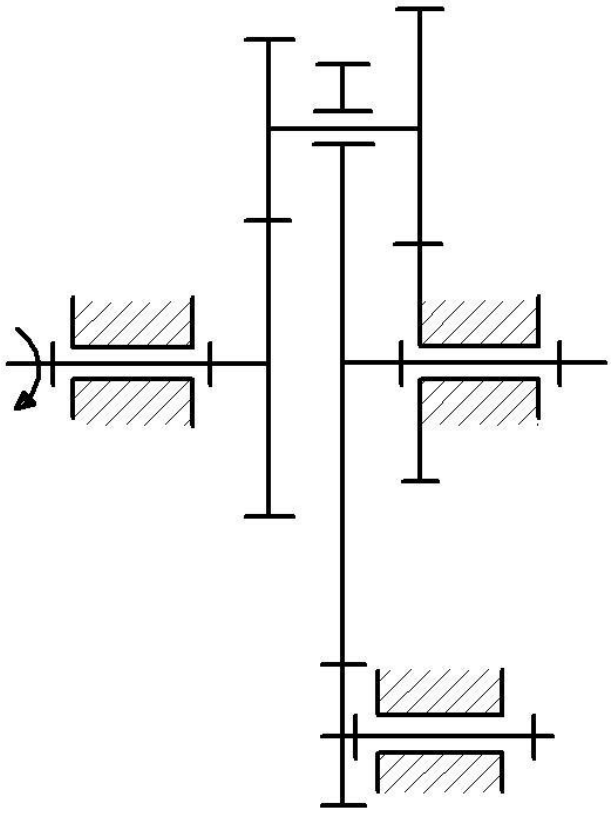
Раздел (тема) 2 Структурный анализ и синтез.

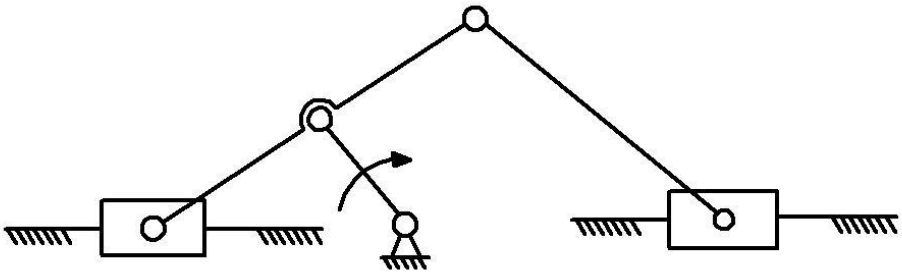
Задание: Провести структурный анализ механизма. Составить его структурную формулу.

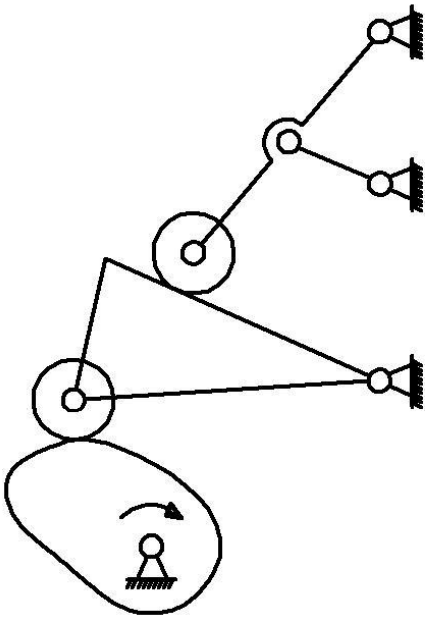
Схемы механизмов для домашних заданий:

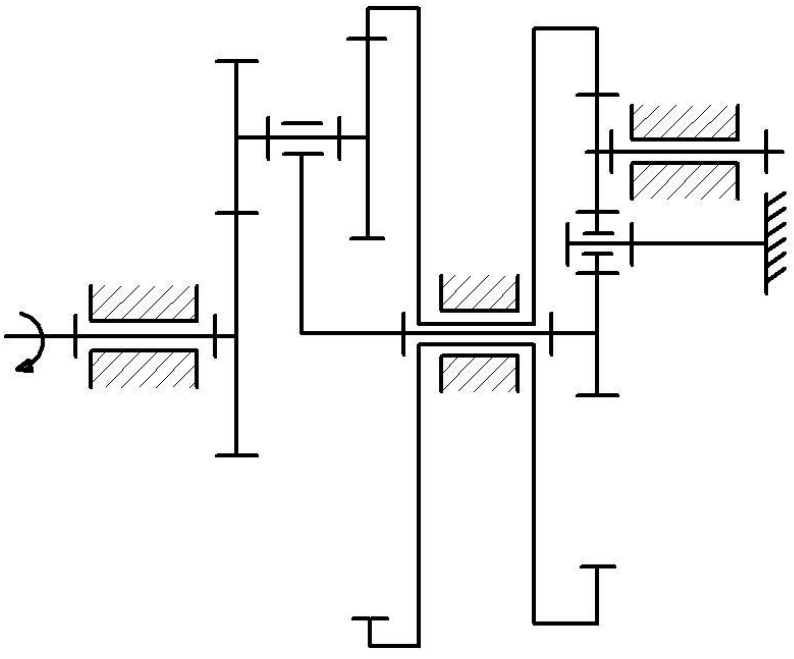


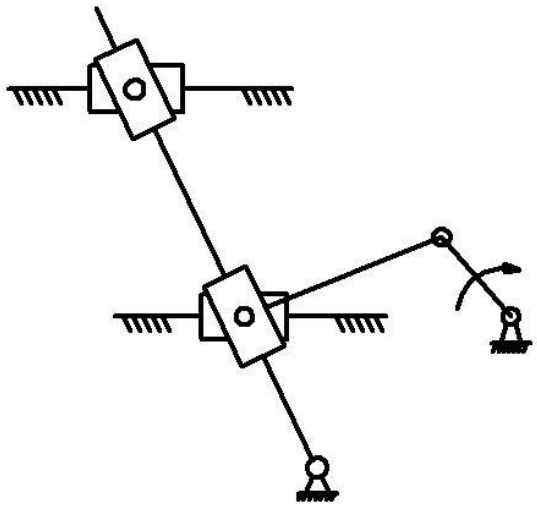


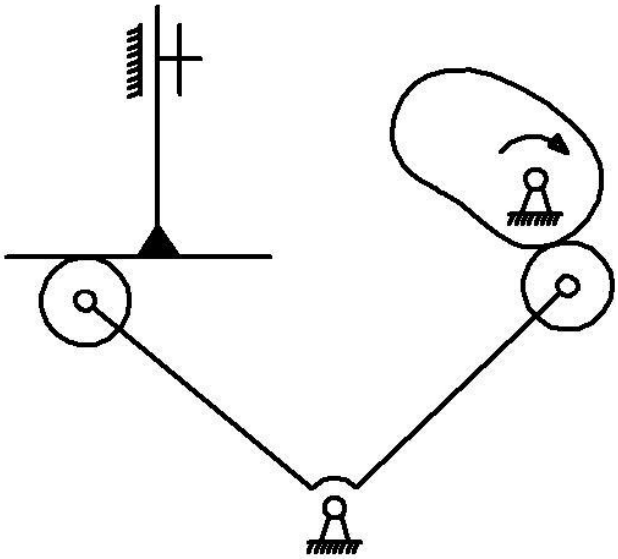


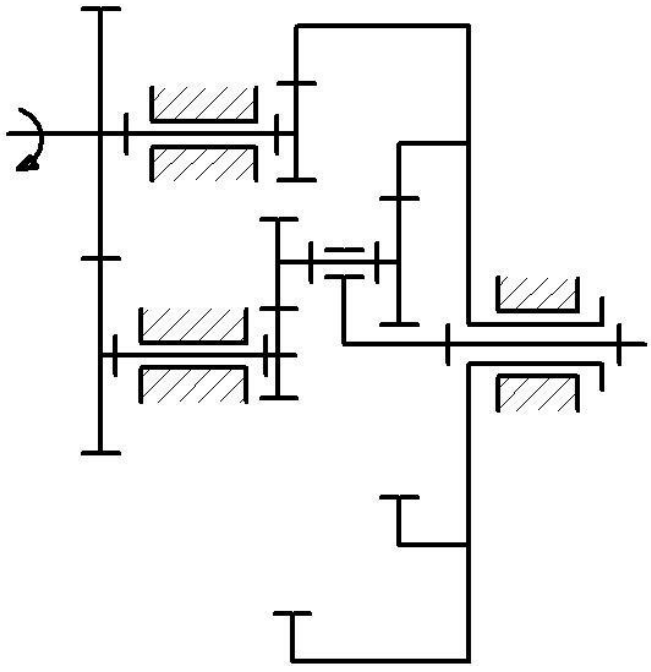


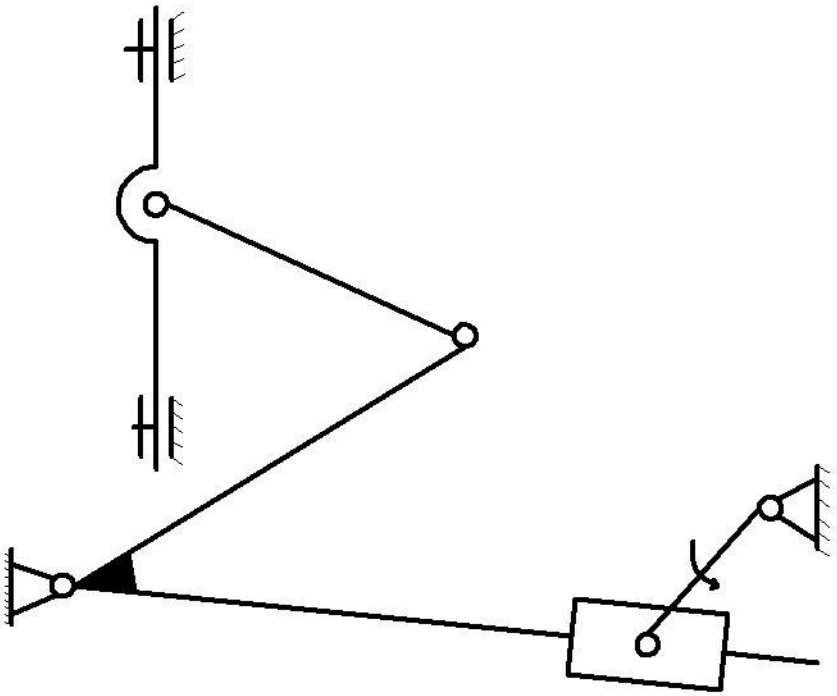


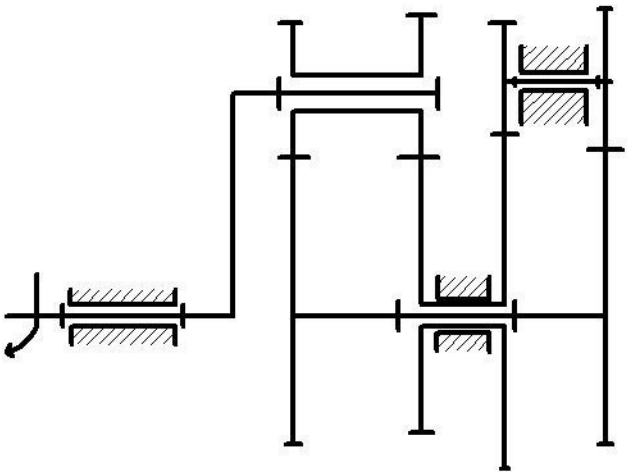


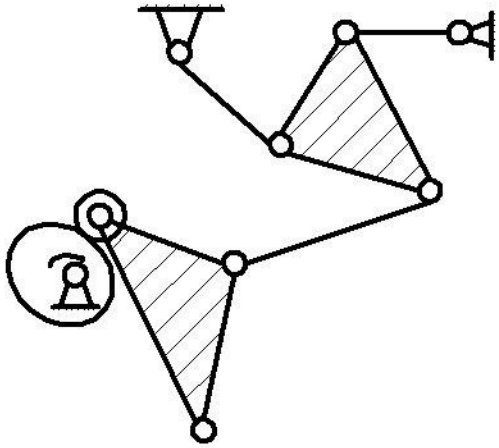


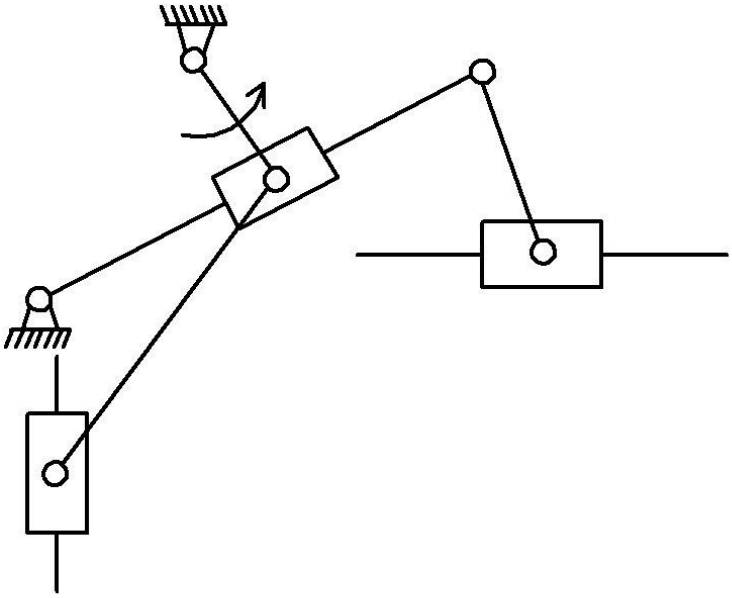


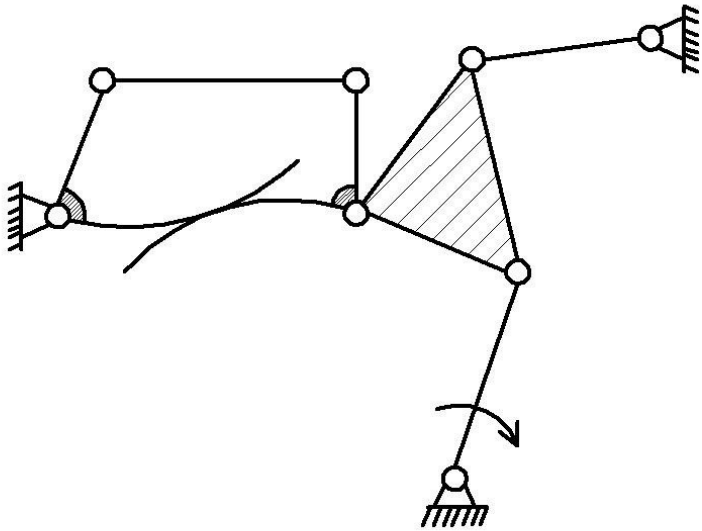


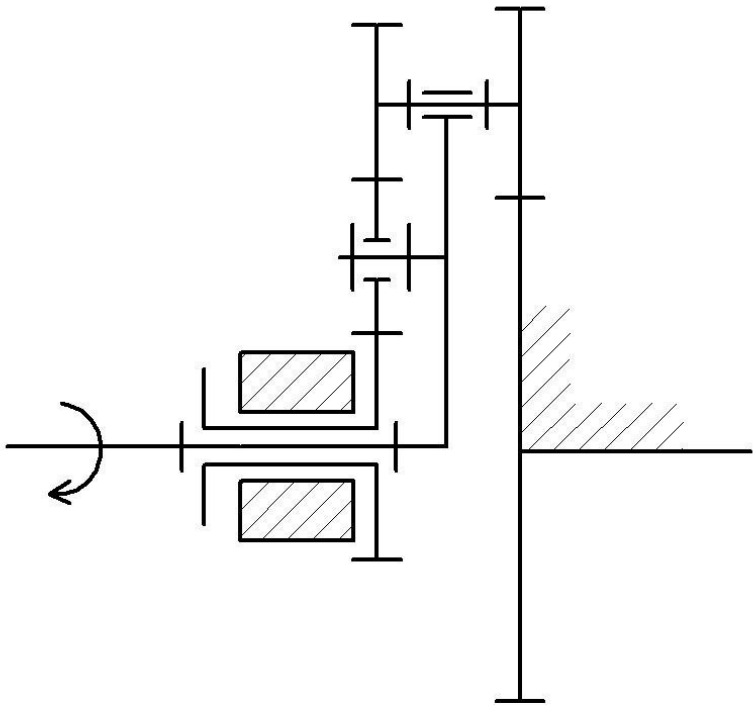


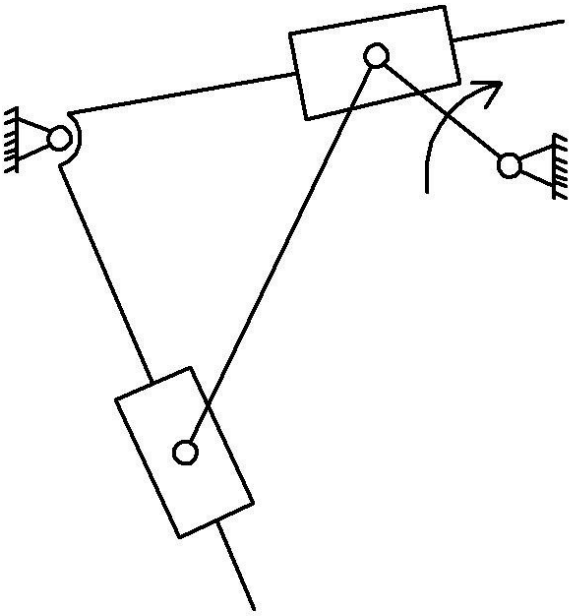


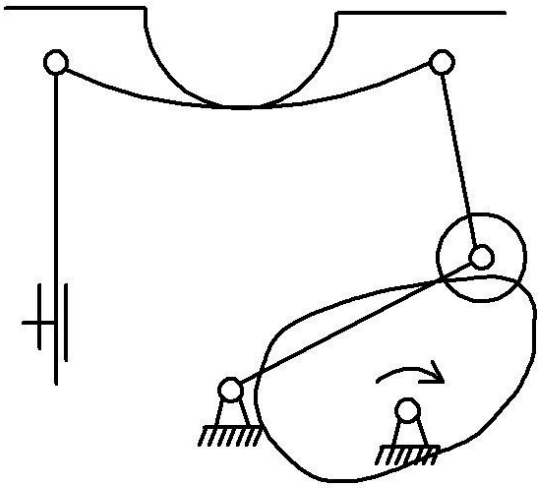


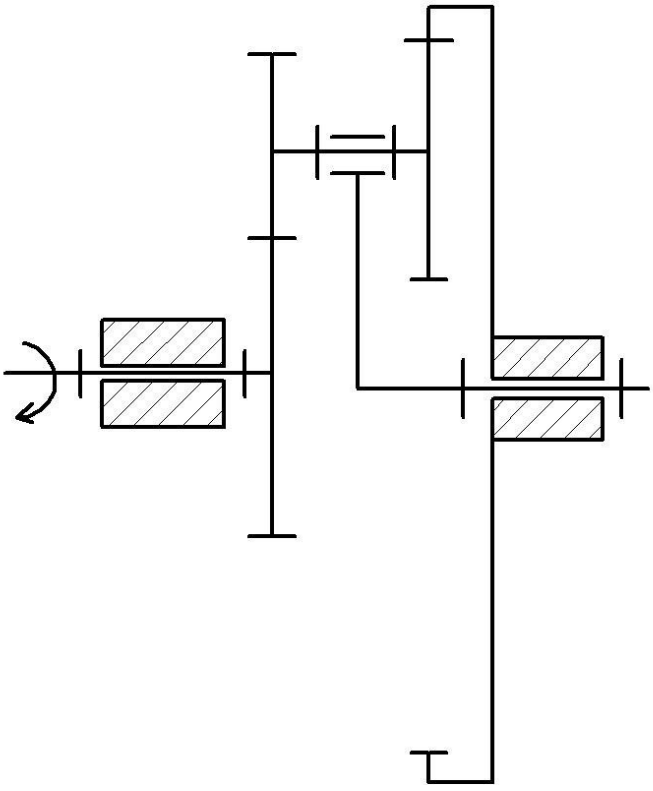


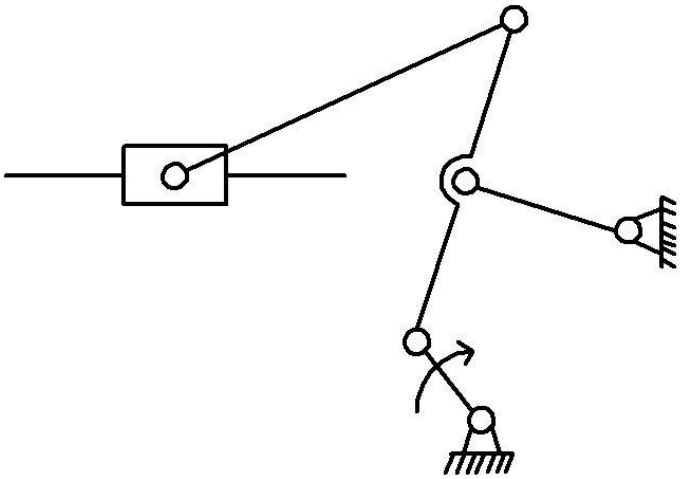


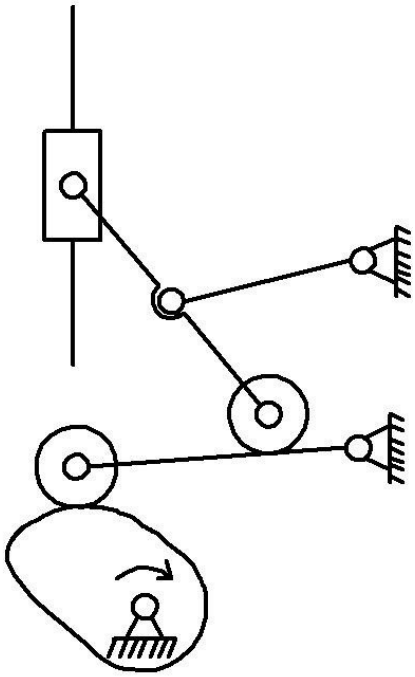


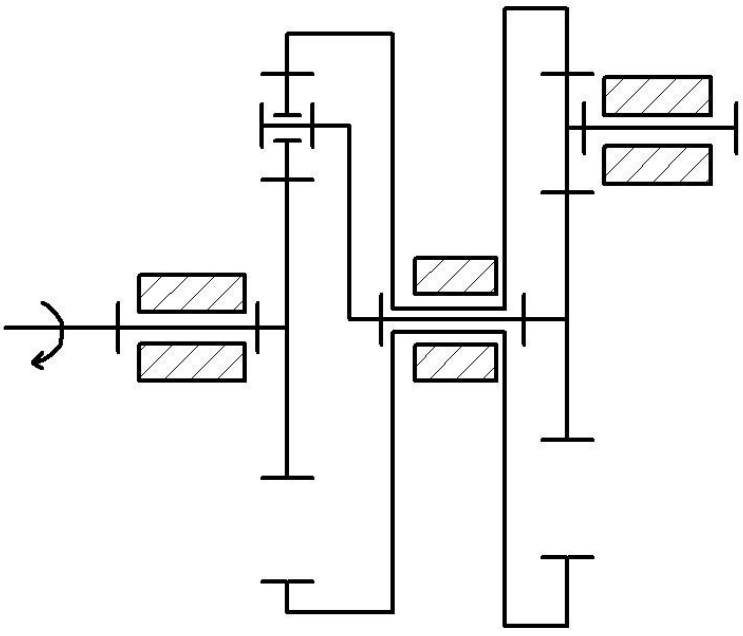


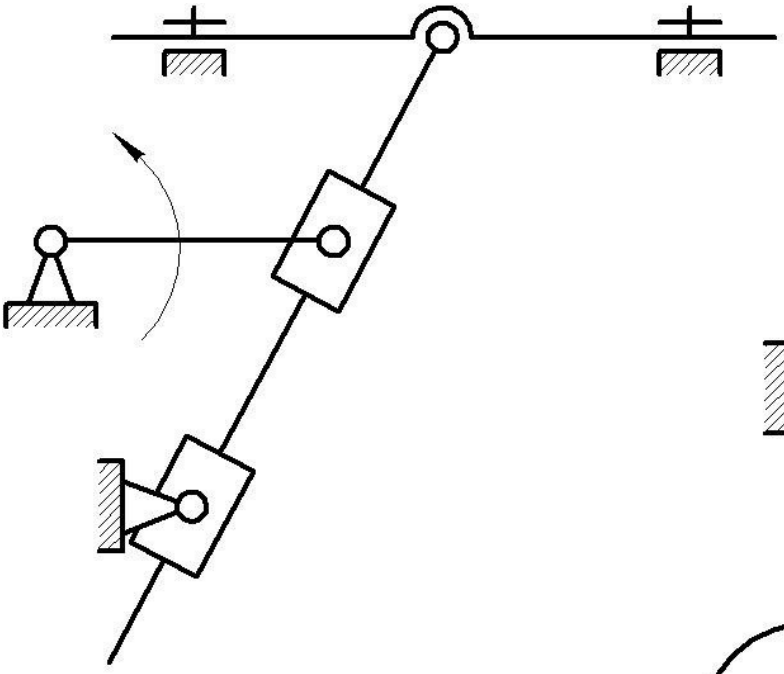


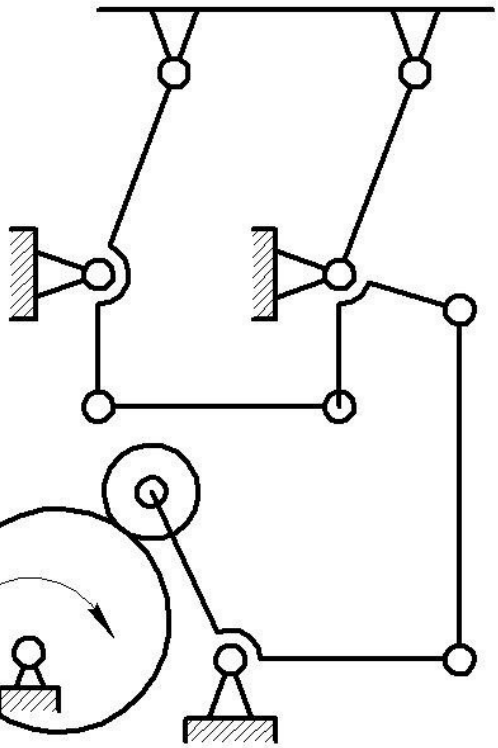


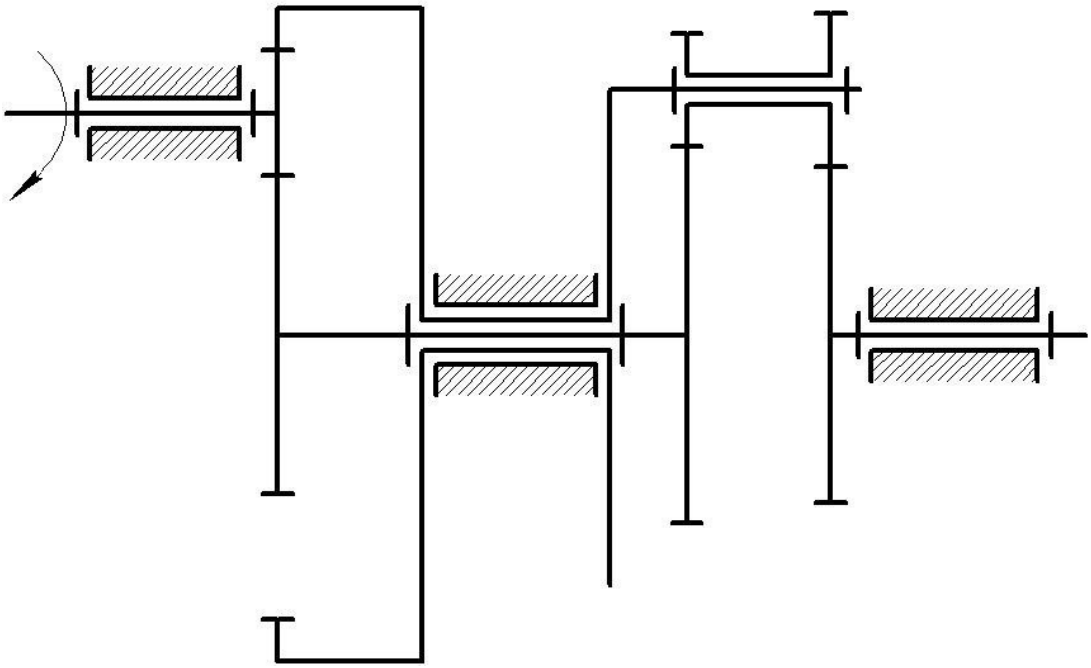


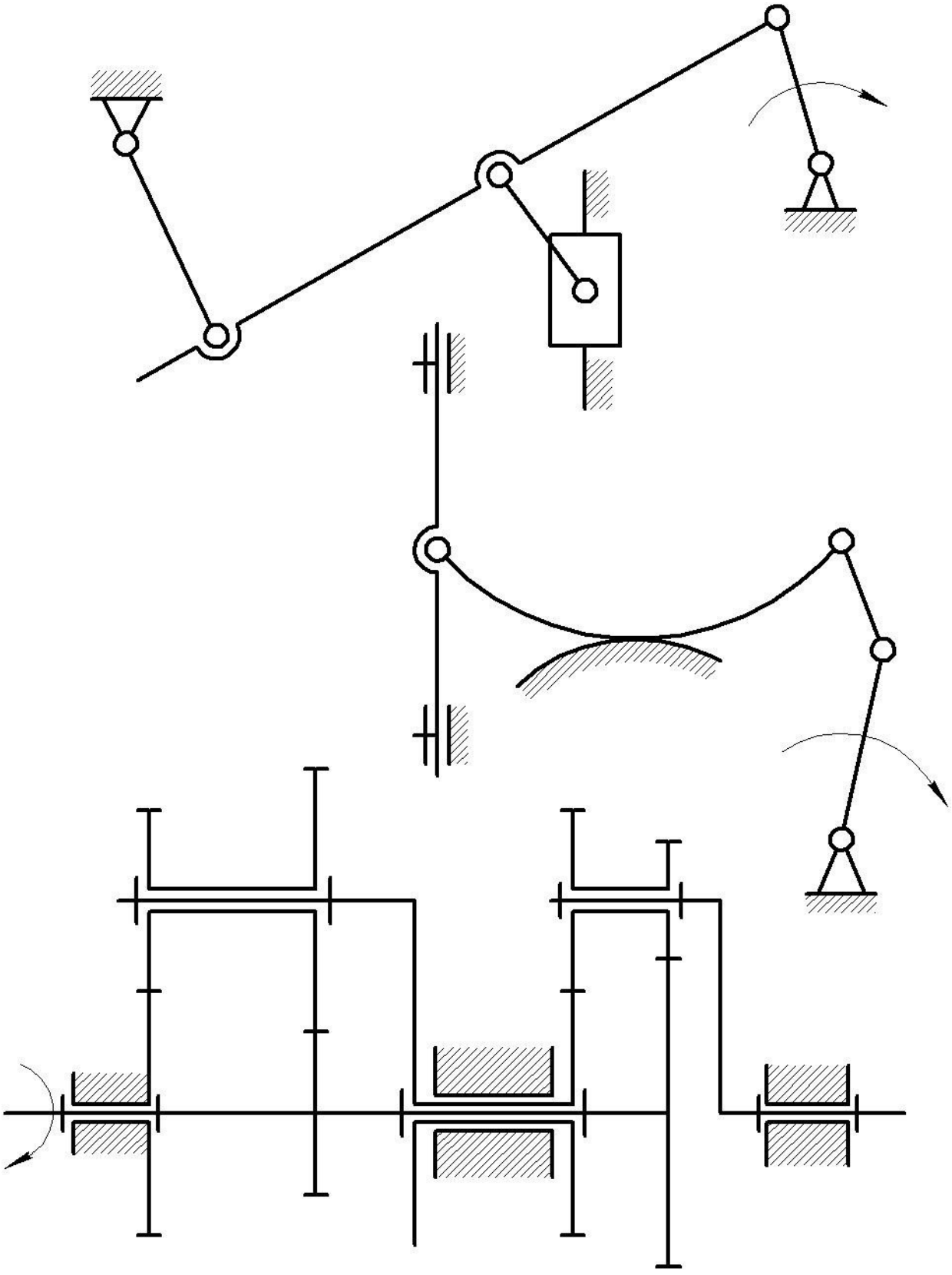


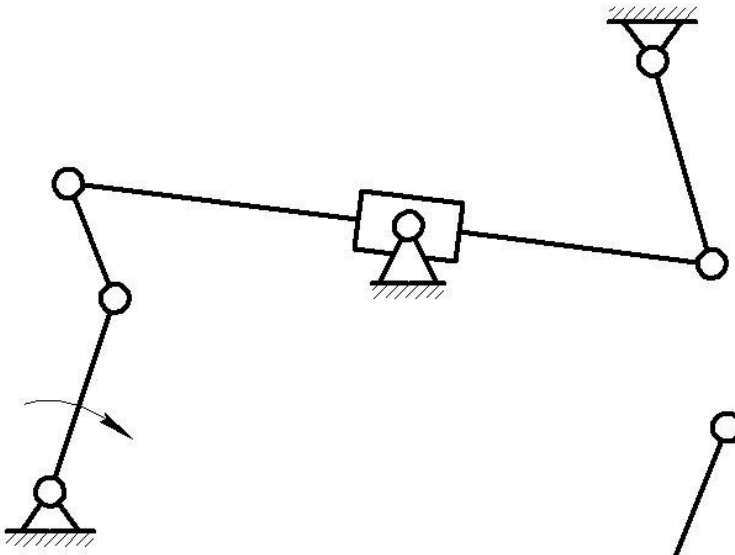


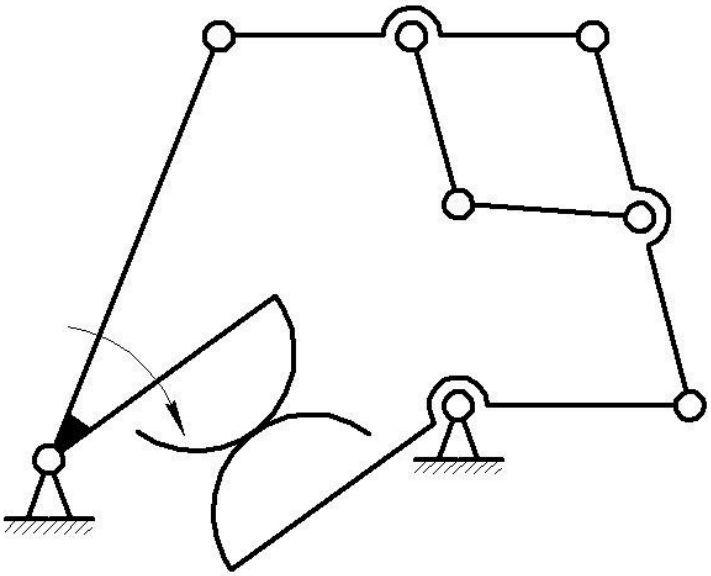


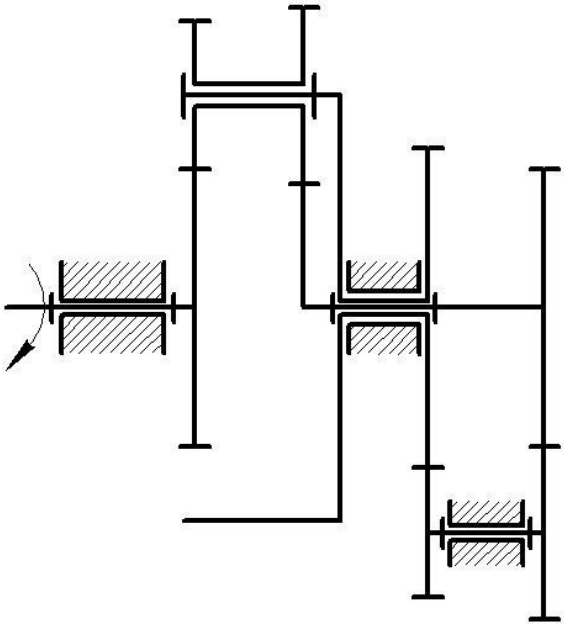


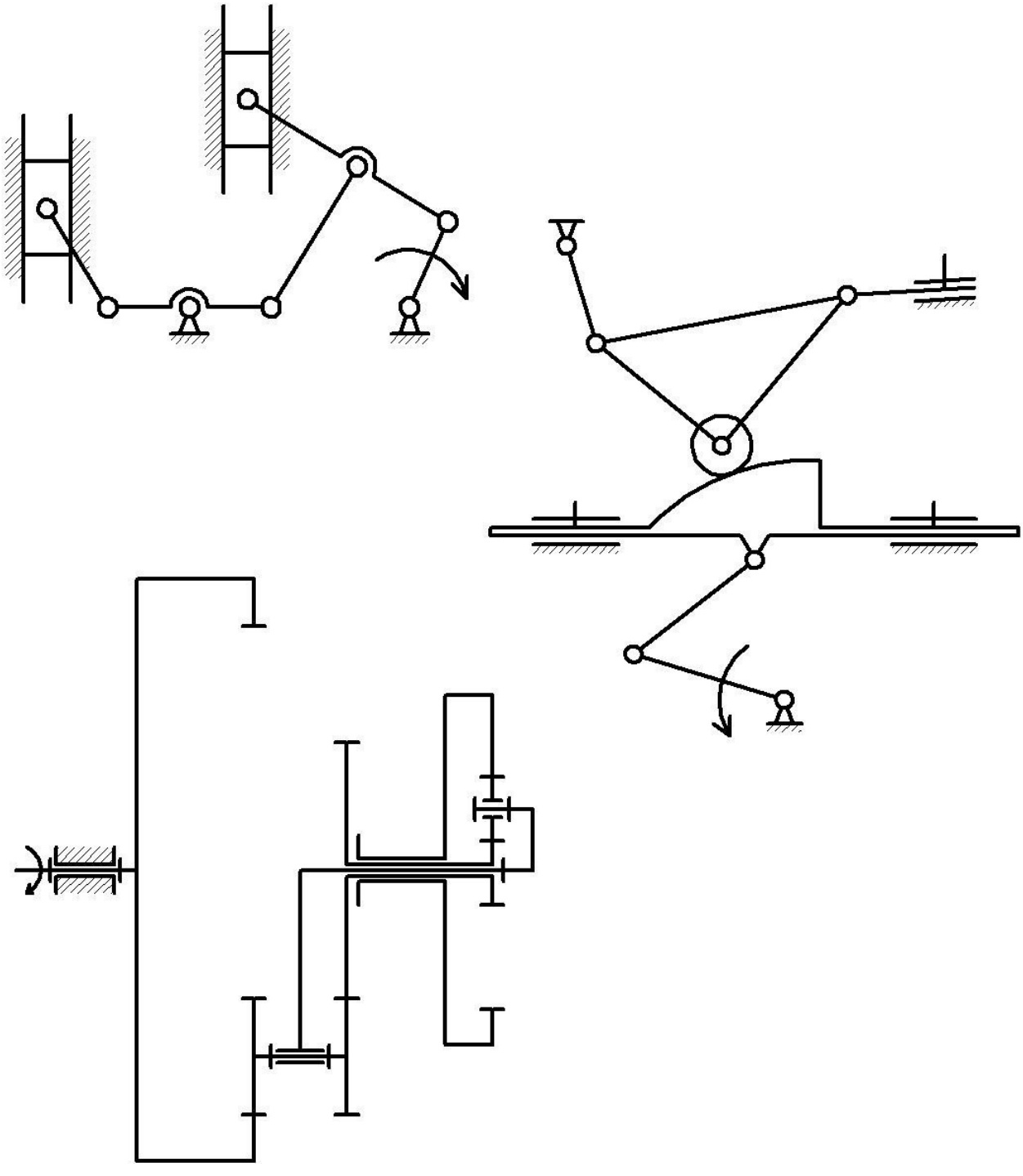


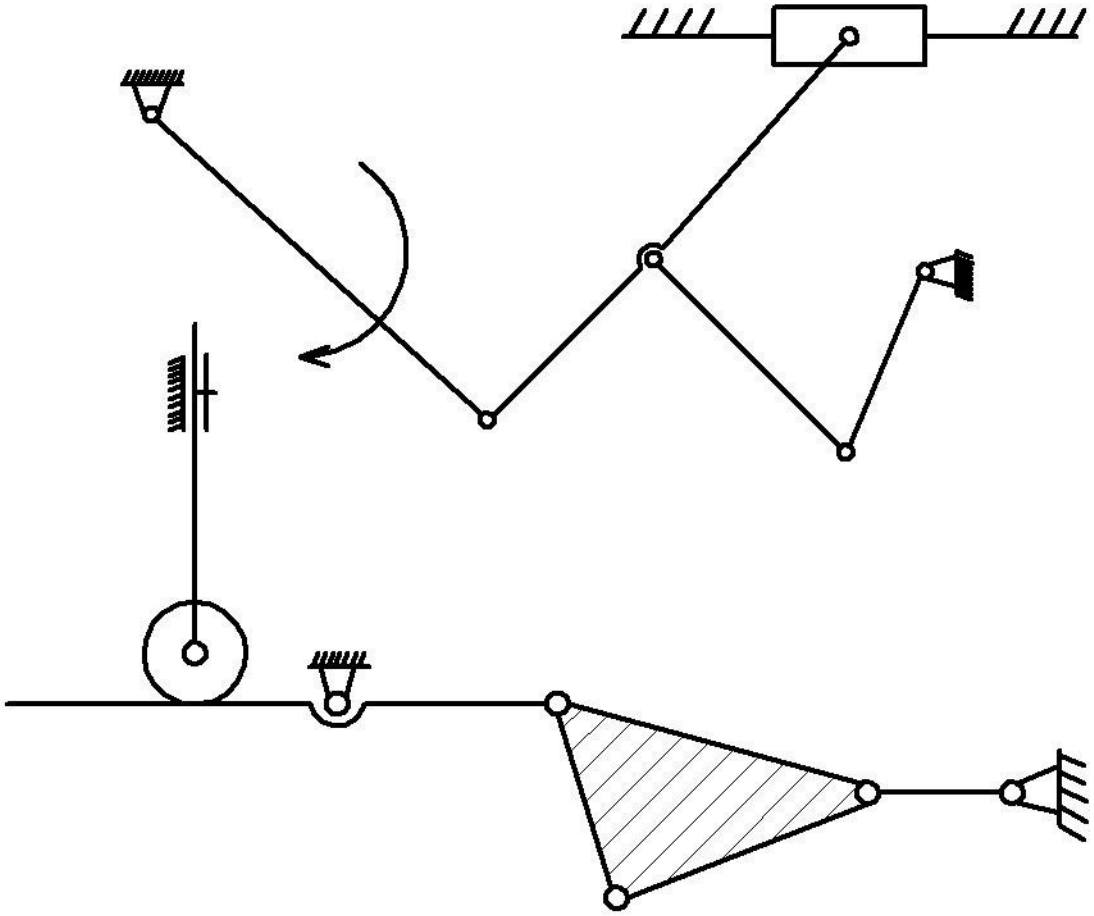


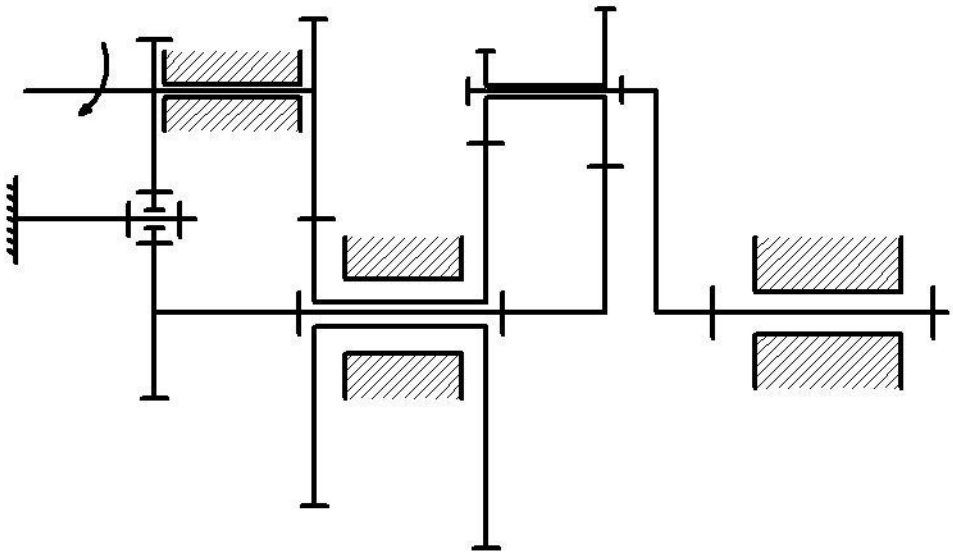


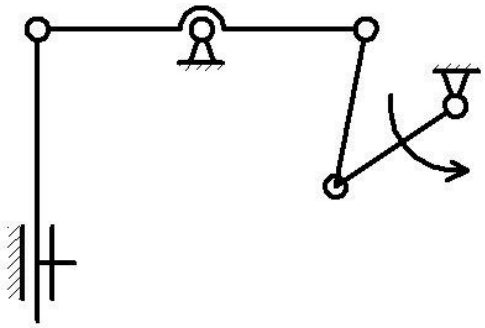


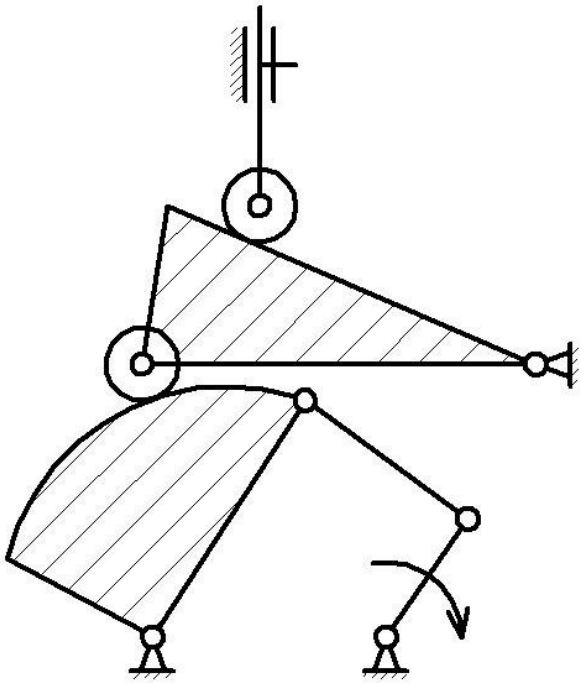


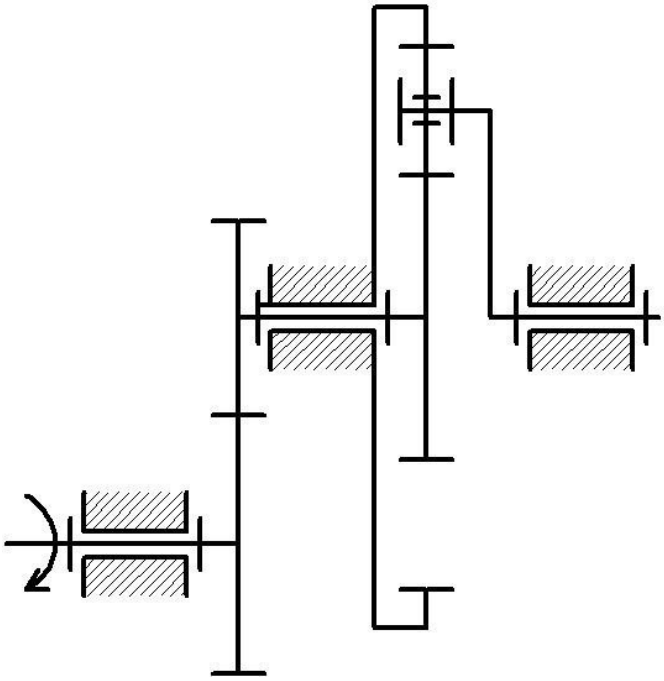


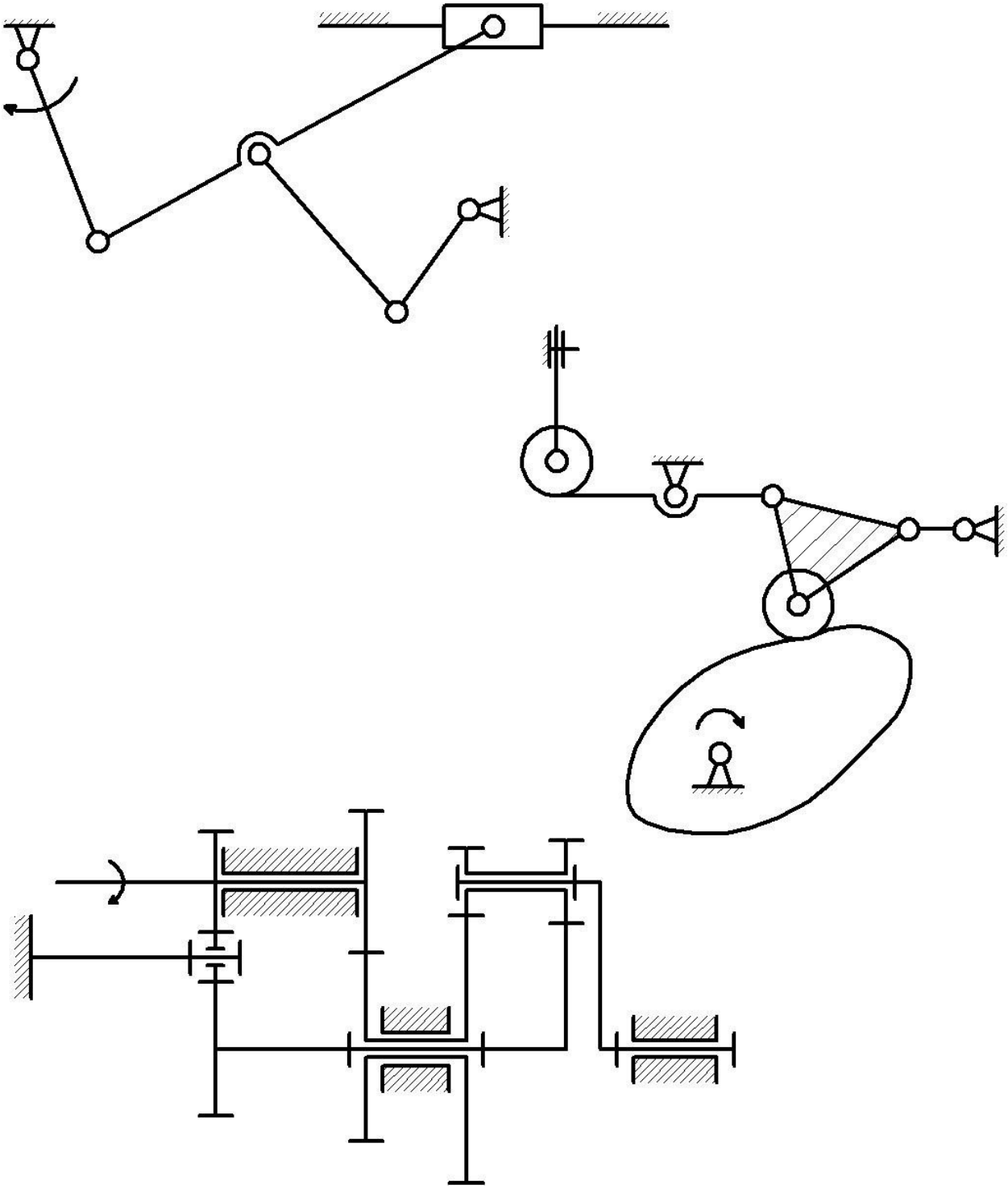












Шифр и содержание компетенции	Номера заданий (из представленного списка)
(ОПК-1) Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Все задания

Критерии оценки:
умение составить алгоритм решения задачи;
умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала
Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если он способен в течение отведенного времени дать правильное решение любой из предложенных задач без ошибок с получением численного результата.
Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он не может выстроить алгоритм решения задачи, допускает существенные ошибки, не понимает порядок численных значений и размерностей заданных и искомых величин; не может самостоятельно выполнить решение задачи и оформить его.

Типовые задания для курсовых проектов

Типовые темы (исходные данные) для курсовых проектов:
Тема курсового проекта: Проектирование и исследование кинематических схем механизмов

Исходные данные для проектирования и схемы механизмов размещены в пособии: **Проектирование и исследование с применением ЭВМ кинематических схем механизмов металлорежущих станков : задания для курс. проектирования по теории механизмов и машин / сост.: А. П. Архипова, В. Г. Кравцов ; Яросл. политехн. ин-т. - Ярославль, 1987. - 35 с.**

Руководитель проекта задает номер варианта исходных данных. При необходимости руководитель может внести изменения в типовые исходные данные.

Варианты схем механизмов и исходных данных для проектирования:

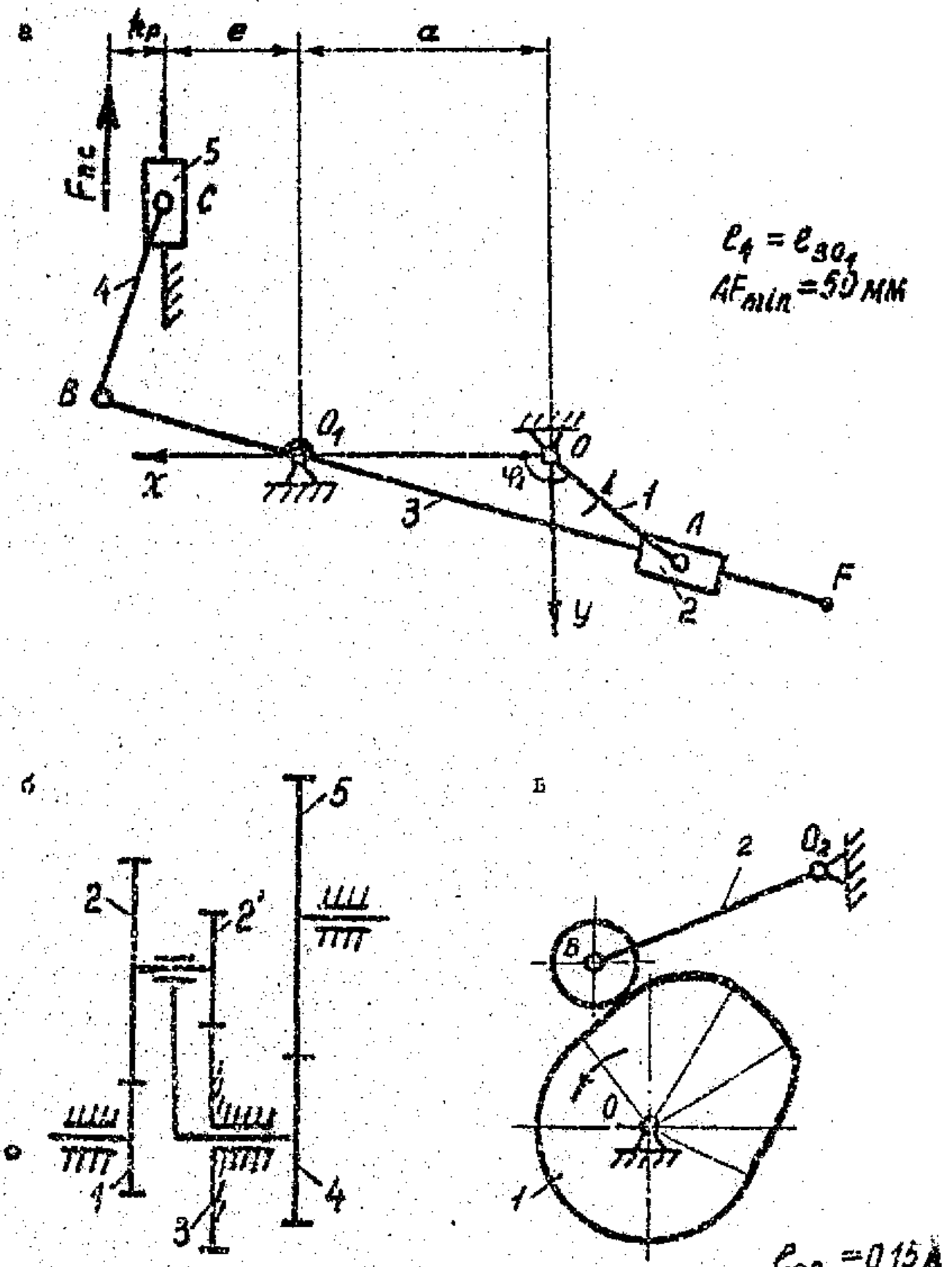


Рис. I. Механизмы к заданию № 6

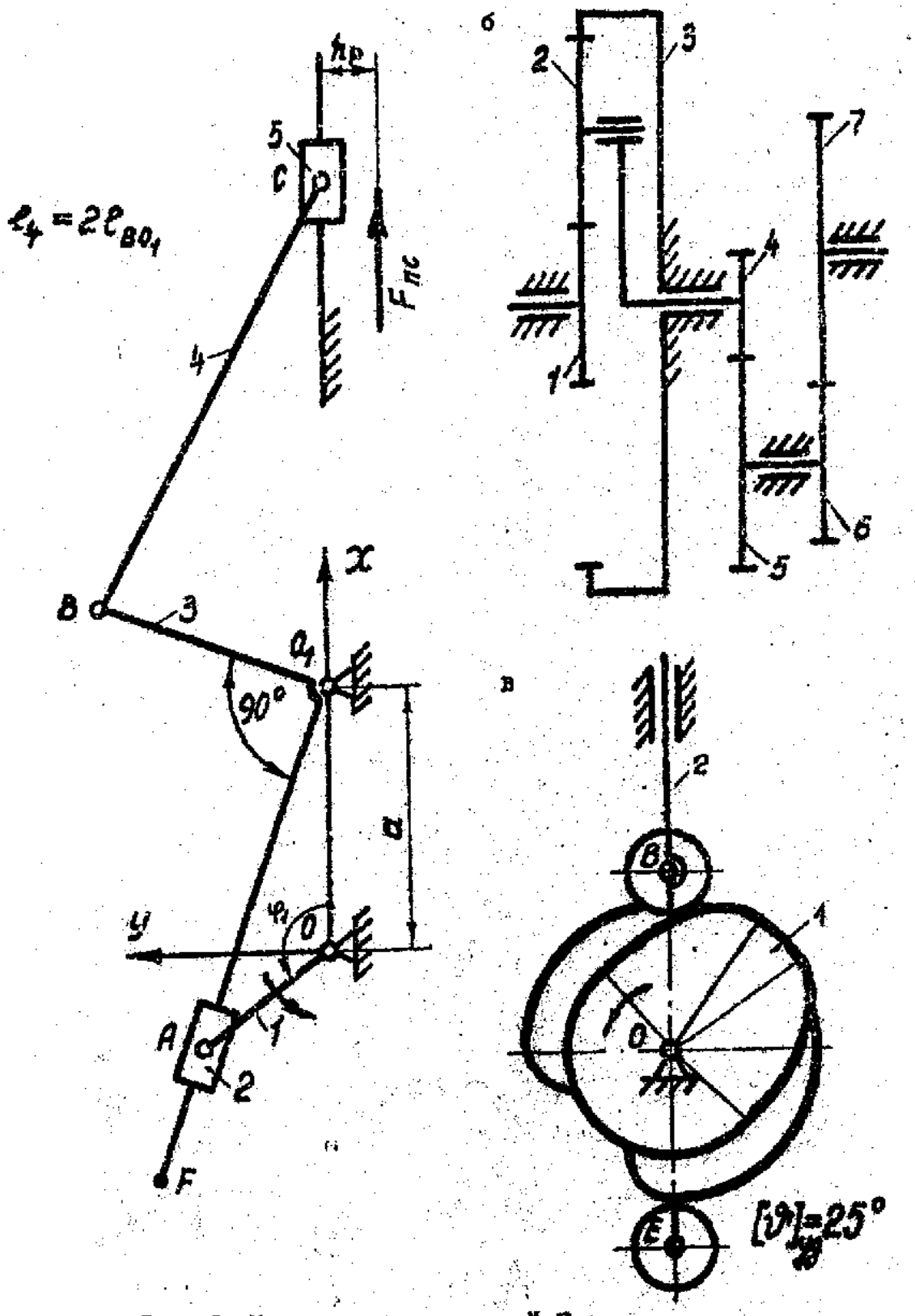


Рис. 2. Механизмы к заданию № 7

Таблица 5

Исходные данные к заданиям № 6 и 7

№ вар.	n_1	a	K	H	δ	$F_{пс}$	№ зак.	φ_{12}	φ_{66}	φ_{c6}	Задание № 6			Задание № 7		
											β_T	z_4	z_5	h_T	z_4	z_6
1	100	0,150	2,0	0,120	1/25	1,00	10	30	10	30	16	12	14	0,030	11	20
2	95	0,185	2,4	0,160	1/30	1,30	11	32	16	32	18	25	42	0,032	15	18
3	100	0,180	1,5	0,200	1/35	0,75	12	40	0	40	19	12	16	0,034	11	23
4	90	0,200	1,8	0,150	1/40	0,90	13	35	10	30	14	18	22	0,038	17	34
5	185	0,220	1,6	0,120	1/20	1,00	14	45	20	40	15	12	18	0,036	12	20
6	170	0,230	1,6	0,250	1/50	1,80	15	36	20	36	17	22	38	0,040	12	23
7	160	0,250	2,4	0,250	1/40	1,10	16	42	20	42	18	13	15	0,043	12	25
8	105	0,190	1,8	0,200	1/35	1,20	17	28	10	28	15	22	42	0,048	15	29
9	120	0,160	2,4	0,180	1/40	1,50	18	44	15	40	13	13	21	0,050	12	30
10	145	0,180	1,5	0,230	1/25	1,70	19	30	5	30	12	22	34	0,045	16	31
11	125	0,200	1,6	0,240	1/45	2,60	20	36	0	36	15	14	19	0,033	13	28
12	130	0,150	1,9	0,156	1/25	3,00	1	38	10	38	12	24	30	0,035	18	38
13	180	0,160	1,8	0,170	1/35	3,10	2	32	25	30	19	14	22	0,041	13	30
14	135	0,170	1,6	0,180	1/28	2,10	3	28	0	25	14	25	38	0,049	15	38
15	140	0,190	1,7	0,220	1/30	2,20	4	40	15	35	16	15	17	0,044	13	35
16	150	0,200	1,9	0,210	1/40	3,00	5	28	16	28	18	25	25	0,050	28	25
17	175	0,230	1,8	0,250	1/50	2,70	6	40	5	40	17	15	20	0,031	13	40
18	155	0,230	1,8	0,240	1/35	2,80	7	42	10	40	11	18	28	0,034	16	23
19	165	0,185	1,7	0,168	1/50	2,30	8	36	20	36	13	15	23	0,036	14	31
20	115	0,195	1,5	0,190	1/25	2,40	9	28	25	26	20	13	20	0,038	20	34

Описание требований к содержанию и оформлению разделов курсового проекта:

Курсовой проект должен содержать 3 раздела. Оформление курсового проекта должно соответствовать принятым в ЯГТУ стандартам оформления курсовых работ (проектов).

Раздел 1 «Синтез зубчатого механизма» курсового проекта должен содержать: подбор чисел зубьев, выбор коэффициентов смещения, расчет геометрических параметров зацепления, расчет качественных показателей зацепления, кинематический анализ планетарного механизма.

Раздел 2 «Синтез кулачкового механизма» курсового проекта должен содержать: определение начального радиуса кулачка, получение центрового профиля кулачка методом обращенного движения, определение скоросте и ускорений толкателя графоаналитическим методом.

Раздел 3 «Силовой расчет рычажного механизма» курсового проекта должен содержать: Структурный анализ механизма, кинематический анализ механизма методом планов скоростей и ускорений, определение инерционных нагрузок на звенья, расчет реакций в кинематических парах кинетостатическим методом.

Графические материалы должны содержать:

1-й лист формата А1: Картина эвольвентного зубчатого зацепления, схема машинного агрегата, кинематический анализ планетарного зубчатого механизма графическим способом (построение планов линейных и угловых скоростей) на.

2-й лист формата А1: диаграммы перемещения, аналога скорости и аналога ускорения толкателя в зависимости от угла поворота кулачка, определение начального радиуса кулачка графическим методом (при помощи характеристической диаграммы), профилирование кулачка методом обращенного движения, построение плана скоростей и ускорений толкателя.

3-й лист формата А1: кинематическая схема механизма в заданном положении, план скоростей и ускорений, определение реакций в кинематических парах структурных групп при помощи планов сил, годографы реакций, рычаг Жуковского.

Шифр и содержание компетенции	Номера заданий (из представленного списка)
(ОПК-1) Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Все задания

Критерии оценки:
умение составить алгоритм решения задачи, поставленной в курсовом проекте;
умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
умение использовать дополнительные источники информации;
соответствие итоговых материалов курсовой работы (проекта) поставленной задаче и требованиям к оформлению и содержанию разделов;
грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
качество графических материалов;
умение объяснить и защитить принятое решение.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент:

-проявляет творческий подход к решению проблем, определяет оптимальные пути их решения (особенно нестандартные);

- систематизирует и обобщает связи, анализирует и адекватно оценивает результаты и прогнозирует последствия решений;

- умеет работать со справочной и научной литературой, нормативными документами, привлекая дополнительные источники информации;

- выполнил работу полностью, в соответствии выданному заданию;

- своевременно (или досрочно) и правильно оформил проект в соответствии с требованиями (излагая решение задачи грамотно и лаконично);

- графические материалы выполнил качественно (с использованием современных компьютерных технологий);

- может свободно отстаивать принятое конструкторское решение.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент:

- работает строго в рамках полученного задания (следуя графику предложенному руководителем);

- владеет необходимыми навыками и приемами типовых решений; со справочной и научной литературой, а так же нормативными документами работает планово (не привлекая дополнительные источники информации);

- итог работы полностью соответствует выданному заданию (с незначительными отклонениями);

- своевременно оформил проект в соответствии с требованиями (излагая решение задачи грамотно, но при наличии недочётов);

- графические материалы выполнил качественно (с использованием современных компьютерных технологий) с незначительными ошибками;

- может отстаивать принятое конструкторское решение, но с незначительной помощью преподавателя.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент:

- работает с отклонениями от рамок полученного задания (нарушая график предложенный руководителем);

- с трудом владеет необходимыми навыками и приемами типовых решений;

- со справочной и научной литературой и нормативными документами работает не регулярно (не привлекая дополнительные источники информации);

- итог работы соответствует выданному заданию, но при наличии отклонений;

- оформил проект в соответствии с требованиями, но излагая решение задач с ошибками и/или с опозданием;

- графические материалы выполнил с ошибками;

- с трудом может объяснить принятое конструкторское решение (при значительной помощи преподавателя).

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент:

- допускает существенные отступления от требований задания;

- имеет значительное количество принципиальных ошибок;

- безынициативен, несамостоятелен, неспособен к самостоятельному поиску решений; и/или проект выполняет несамостоятельно (при полном выполнении формальных требований);

- принятое конструкторское решение объяснить вообще не может (даже при помощи преподавателя).

Типовые контрольные задания (задачи)
для расчетно-графических работ

Тема расчетно-графической работы: кинематический анализ рычажных механизмов

Исходные данные для РГР и схемы механизмов размещены в пособии: **Расчет кинематических характеристик плоских механизмов с низшими парами: метод. указания / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. теории механизмов и деталей машин; сост. А.П. Архипова. – Ярославль, 1996.- 48 с.**

Преподаватель задает номер варианта и положение начального звена механизма. При необходимости руководитель может внести изменения в типовые исходные данные.

Варианты схем механизмов и исходных данных для РГР:

Шифр и содержание компетенции	Номера заданий (из представленного списка)
(ОПК-1) Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Все задания

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка **«Зачтено»** выставляется, если студент:

─выполнил работу самостоятельно, в требуемом объеме, оформил в соответствии с действующими требованиями;

─при защите работы показывает достаточно уверенное владение понятийным аппаратом, отвечает на вопросы по содержанию работы;

─имеет представление о порядке расчета механических передач, выборе необходимых параметров на основании нормативных документов;

─соблюдает нормы литературной речи, допуская незначительные отклонения.

Оценка **«Не зачтено»** выставляется, если студент:

─представил работу в неполном объеме, с существенными ошибками в содержании и оформлении;

─не владеет понятийным аппаратом, допускает принципиальные ошибки в ответах, в определении понятий, которые не может исправить после наводящих вопросов,

─не может обосновать выбор необходимых параметров на основании нормативных документов, объяснить результат подбора элементов приводе;

─допускает грубые нарушения норм литературной речи.

3 Методические материалы[5]

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами

[5] Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	**Категория образовательных целей, формы контроля**					
	Знание	**Понимание**	**Применение**	**Анализ**	**Синтез**	**Оценка**
				Творчество		

Текущий контроль	Задачи для домашней работы. Вопросы по **лабораторным** занятиям.	Оценочные материалы для выполнения и защиты **расчетно-графической работы** Контрольные задания (задачи) **для практических работ**	Контрольные задания для **курсового проекта** Оценочные материалы **для индивидуальных (групповых) творческих работ**. **Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку**
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы **для зачета** по дисциплине Вопросы **для защиты курсового проекта**	Контрольные задания (задачи) **для экзамена или зачета**	**Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку** (для защиты КП, экзамена)

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.