

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 17:23:55

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c89e3d8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по  
Теория машин и механизмов

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и  
оборудование

Направленность (профиль)

Технологическое оборудование химических и  
нефтехимических производств

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2022

Реализуется в 4 семестре

## Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Экология». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Теория машин и механизмов»

3. Разработчик: ассистент кафедры ХТМиАХП, Мамхягов А. З.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Свидченко А.И. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Проектирование технических и технологических комплексов и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии и оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ИД-1 ОПК-11 ИД-2 ОПК-11 ИД-3 ОПК-11	1-8	опрос, собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования
ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12 ИД-3 ОПК-12	1-8	опрос, собеседование	текущий	устный	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ОПК-11</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-11 понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования	не понимает основы методов контроля качества технологических машин и оборудования;	не в достаточном объеме понимает основы методов контроля качества технологических машин и оборудования;	понимает основы методов контроля качества технологических машин и оборудования;	понимает основы методов контроля качества технологических машин и оборудования, проведения анализа причин нарушений их работоспособности;
ИД-2 ОПК-11 применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования				
ИД-3 ОПК-11 применяет анализ причин нарушений их	не применяет методы контроля	не в достаточном объеме применяет методы контроля	применяет методы контроля качества	учитывает и оценивает методы

работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению	качества технологически х машин и оборудования;	качества технологических машин и оборудования;	технологических машин и оборудования;	контроля качества технологических машин и оборудования, проведения анализа причин нарушений их работоспособности;
	не использует навыки применения методов контроля качества технологически х машин и оборудования;	не в достаточном объеме использует навыки применения методов контроля качества технологических машин и оборудования;	Понимает навыки применения методов контроля качества технологических машин и оборудования;	использует навыки применения методов контроля качества технологических машин и оборудования, проведения анализ причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению;
<i>Компетенция: ОПК-12</i>				
ИД-1 ОПК-12 знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования	не осознает основы обеспечения повышения надежности технологически х машин;	не в достаточном объеме осознает основы обеспечения повышения надежности технологических машин;	осознает основы обеспечения повышения надежности технологически х машин;	понимает основы обеспечения повышения надежности технологическ их машин и оборудования;
ИД-2 ОПК-12 обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования	не применяет знания повышение надежности технологически х машин и оборудования на стадиях проектирования;	не в достаточном объеме применяет знания повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования;	применяет знания повышение надежности технологически х машин и оборудования на стадиях проектирования ;	решает повышение надежности технологическ их машин и оборудования на стадиях проектирован ия, изготовления и эксплуатации;
ИД-3 ОПК-12 применяет навыки обеспечения				

повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования,	не применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования;	не в достаточном объеме применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования;	применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования ;	применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
--	--	---	--	--

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
6 семестр			
1	<b>Практическое занятие № 3.</b>	10	20
2	<b>Практическое занятие № 5.</b>	10	20
3	<b>Практическое занятие № 7.</b>	18	15
	Итого за 6 семестр:	28	55
	Итого:	28	55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### Промежуточная аттестация в форме зачета

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра

обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ ) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ( $R_{сем}$ )	Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ )
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

#### Вопросы к экзамену

#### Вопросы к экзамену (4 семестр)

#### Базовый уровень

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Классификация кинематических пар
2. Кинематические цепи и их классификация
3. Понятие о степени подвижности механизма
4. Структурный анализ механизмов
5. Виды механизмов и их структурные схемы
6. Построение планов положения механизма
7. Определение скоростей и ускорений механизма методом планов
8. Исследование рычажных механизмов методом кинематических диаграмм
9. Кинематическое исследование рычажных механизмов аналитическим методом
10. Графоаналитический метод решения уравнения движения машины
11. Неравномерное движение машин. Маховики
12. Подбор момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности
13. Понятие об уравновешивающей силе. Теорема Жуковского о жёстком рычаге
14. Регулирование непериодических колебаний скорости движения машин
15. Силовой расчёт рычажных механизмов
16. Подбор момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности
17. Регулирование непериодических колебаний скорости движения машин

1. Силовой расчёт рычажных механизмов
2. Подбор момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности
3. Регулирование непериодических колебаний скорости движения машин
4. Силовой расчёт рычажных механизмов
5. Постановка задачи, виды и способы синтеза

#### **Повышенный уровень**

1. Условия проворачиваемости кривошипа в шарнирном четырёхзвеннике
2. Учёт углов давления в стержневых механизмах
3. Синтез четырёхзвенника по трём заданным положениям шатуна
4. Синтез кривошипно-кулисного механизма по заданному коэффициенту изменения скорости хода
5. Синтез кривошипно-ползунного механизма по некоторым заданным размерам
6. Понятие о синтезе механизма по заданному закону движения выходного звена
7. Понятие о синтезе механизма по заданной траектории
1. Развитие способности к самоорганизации и самообразованию при расчетах
2. Общий порядок проектирования рычажного механизма
3. Решение задач оптимального синтеза стержневых механизмов

#### **Вопросы к экзамену (4 семестр)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Классификация кулачковых механизмов
2. Кинематический анализ кулачковых механизмов
3. Некоторые вопросы динамического анализа кулачковых механизмов
4. Синтез кулачковых механизмов
5. Выбор закона движения толкателя
6. Профилирование кулачка
7. Динамический синтез кулачкового механизма
8. Аналитический способ синтеза кулачковых механизмов
9. Понятие о проектировании пространственных кулачковых механизмов
10. Проектирование кулачковых механизмов с плоским (тарельчатым) толкателем
11. Общие сведения о передачах вращения
12. Фрикционные передачи
13. Зубчатые передачи. Виды и классификация
14. Основная теорема зацепления (теорема Виллиса)
15. Эвольвента и её свойства
16. Геометрия эвольвентного зацепления
17. Качественные показатели зацепления
18. Основные параметры зубчатых колёс
19. Корригирование зубчатых колёс
20. Наименьшее число зубьев зубчатых колёс. Подрезание и заострение зубьев
21. Цилиндрические колёса с косыми зубьями и их особенности
22. Конические зубчатые передачи
23. Червячные передачи

## 24. Кинематический анализ и классификация фрикционных и зубчатых механизмов

1. Участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
2. Методы нарезания зубчатых колёс
3. Выбор расчётных коэффициентов смещения для передач внешнего зацепления
4. Кинематический анализ эпициклических механизмов

### **Повышенный уровень**

1. Эпициклические механизмы с коническими колёсами
2. Некоторые вопросы синтеза зубчатых механизмов
3. Виды трения
4. Трение скольжения в поступательных парах
5. Трение скольжения во вращательных парах
6. Трение качения
7. Особенности учёта сил трения при силовом расчёте рычажных механизмов
8. Коэффициент полезного действия (кпд) машины
9. Действие сил на фундамент. Условия уравнивания

Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

Уравнивание с помощью противовесов на звеньях механизма

Уравнивание вращающихся масс (роторов)

### Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется также, если обучающийся после начала экзамена отказался его сдавать.

## **Вопросы для собеседования**

## по дисциплине «Теория машин и механизмов»

тема: **Введение.** Основные понятия и определения

1. Кинематические пары и их классификация
2. Определение степени подвижности плоских и пространственных механизмов
3. Структурная классификация механизмов
4. Классификация структурных групп
5. Задачи и методы динамического синтеза машин и механизмов
6. Приведение сил и масс

Тема: **Динамический синтез механизмов.**

7. Уравнения движения и методы их решения
8. Регулирование периодических и непериодических колебаний угловой скорости кривошипа
9. Определение момента инерции маховика, обеспечивающего заданный коэффициент неравномерности
10. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия

Тема: **Синтез механизмов.**

11. Синтез механизмов по положениям звеньев, по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена
12. Классификация зубчатых механизмов
13. Методы изготовления зубчатых колес
14. Основная теорема зацепления

Тема: **Синтез зубчатых механизмов**

15. Эвольвентное зацепление. Основные геометрические параметры зубчатой передачи
16. Понятие о нулевой, положительной и отрицательной зубчатой передаче
17. Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях
18. Качественные показатели зубчатого зацепления
19. Косозубые передачи. Основные геометрические параметры
20. Червячная передача. Кинематика и геометрические параметры
21. Кинематическое исследование механизмов с неподвижными осями вращения зубчатых колес
22. Кинематика дифференциальных зубчатых механизмов
23. Кинематика планетарных зубчатых механизмов
24. Понятие о синтезе планетарных механизмов
25. Определение чисел зубьев колес планетарных механизмов

Тема: **Синтез кулачковых механизмов.**

26. Кулачковые механизмы. Общие сведения. Классификация.
27. Методы кинематического анализа кулачковых механизмов
28. Этапы синтеза кулачковых механизмов.
29. Выбор схемы и закона движения выходного звена кулачкового механизма.
30. Определение размеров кулачкового механизма с учетом угла давления

### Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос,

правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется также, если обучающийся после начала экзамена отказался его сдавать.

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Пороговый уровень

1. *Произвести структурный анализ плоских механизмов с высшими и низшими кинематическими парами*

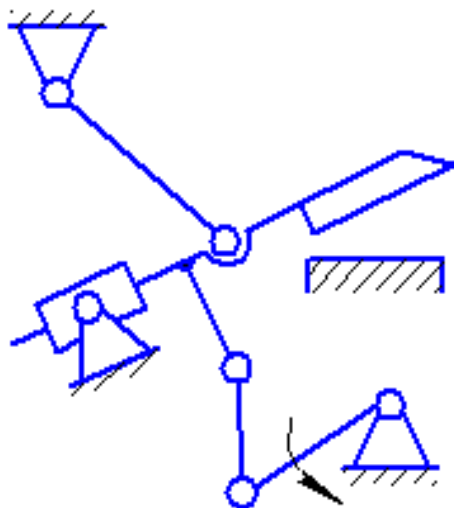


Схема 0

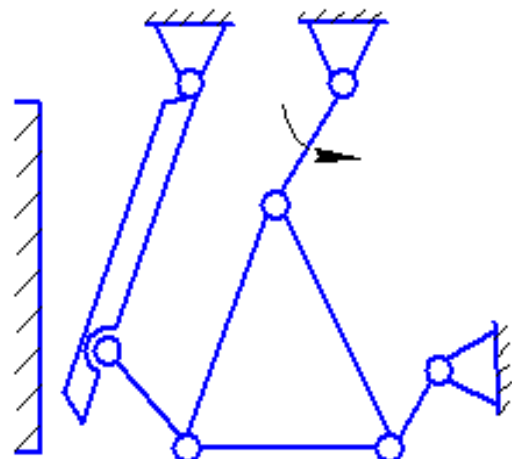


Схема 1

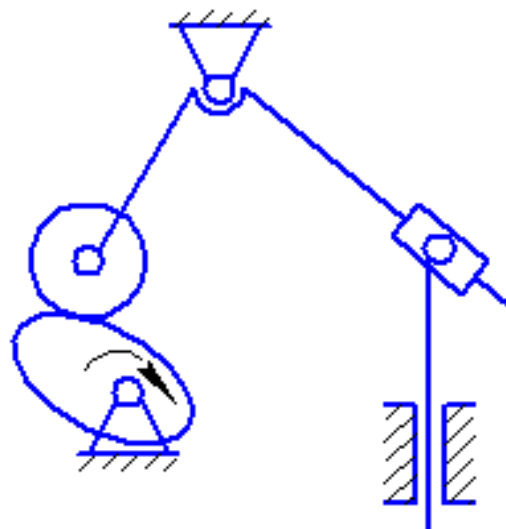
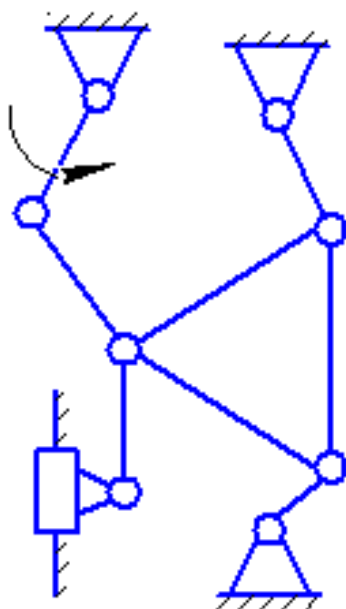


Схема 2

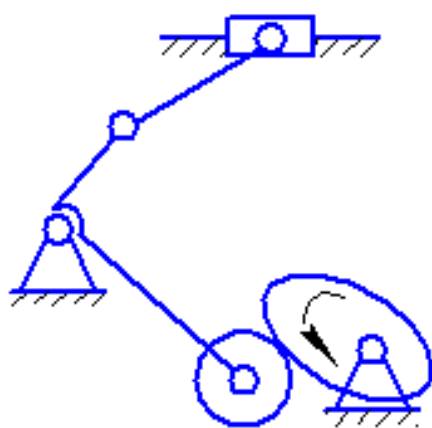


Схема 3

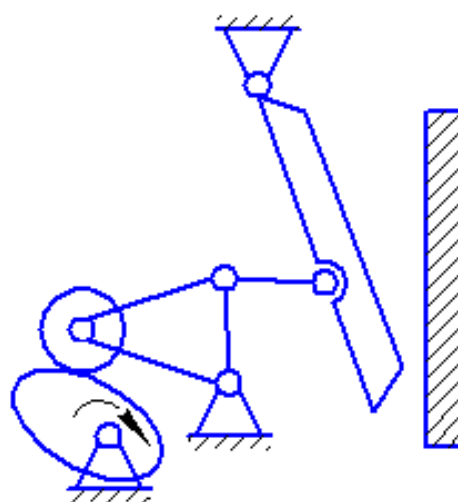


Рис. 1

Схема 4

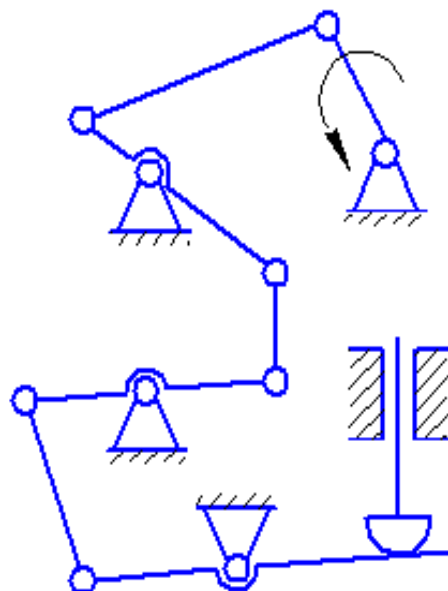
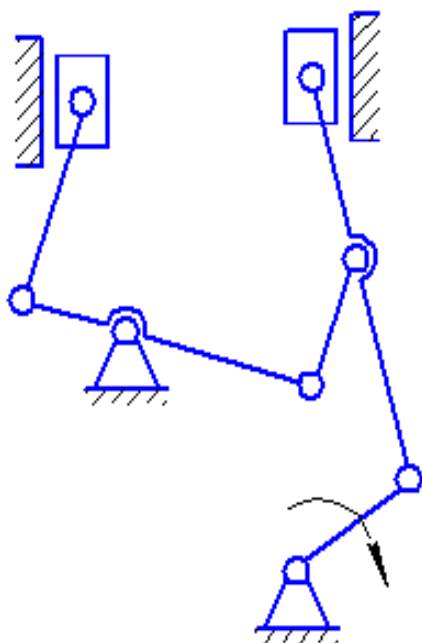


Схема 6

Схема 7

Продолжение рис. 1

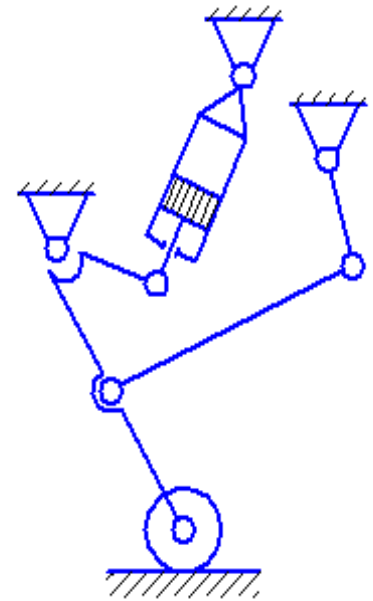
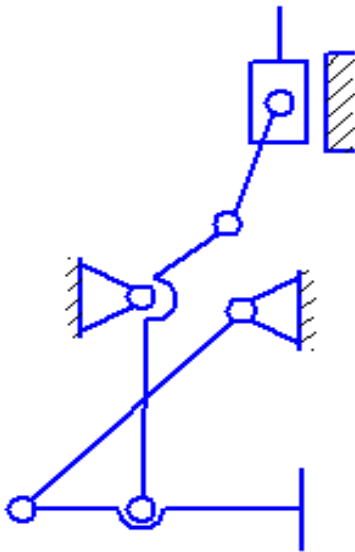


Схема 8

Схема 9

*Окончание рис. 1*

2. Для работы манипулятора определить число степеней свободы захвата и маневренность. Указать название, число и класс кинематических пар.

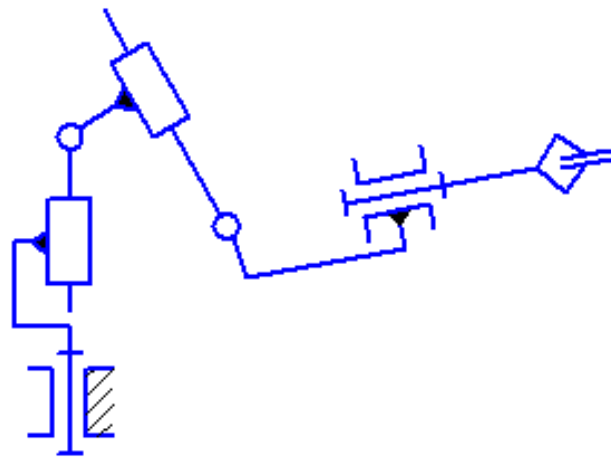


Схема 0

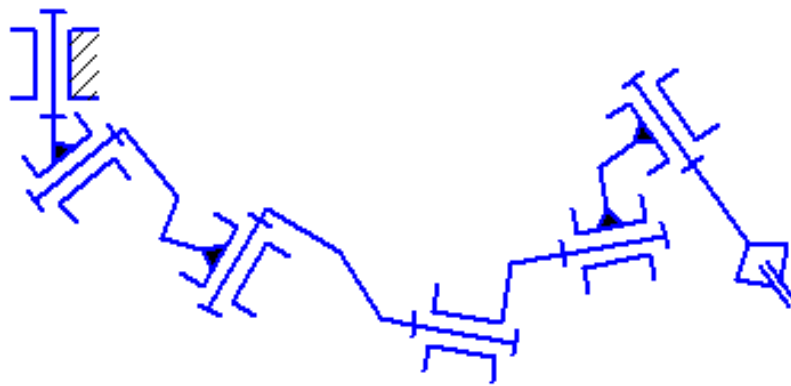


Схема 1

Рис. 4

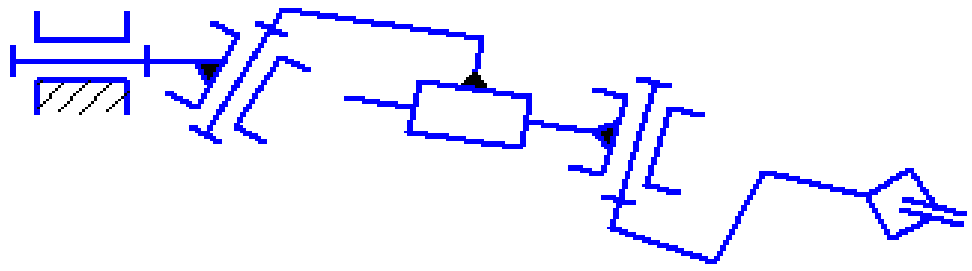


Схема 2

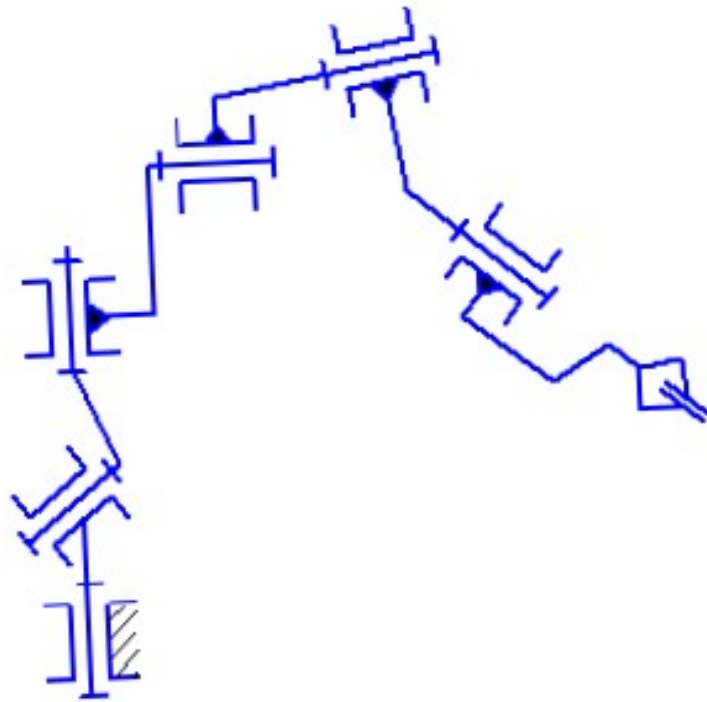


Схема 3

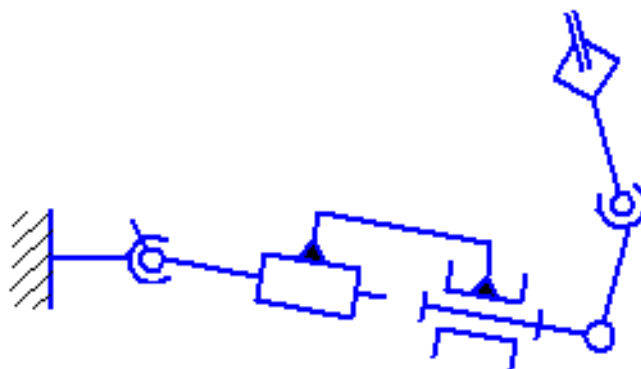


Схема 4

Продолжение рис. 4

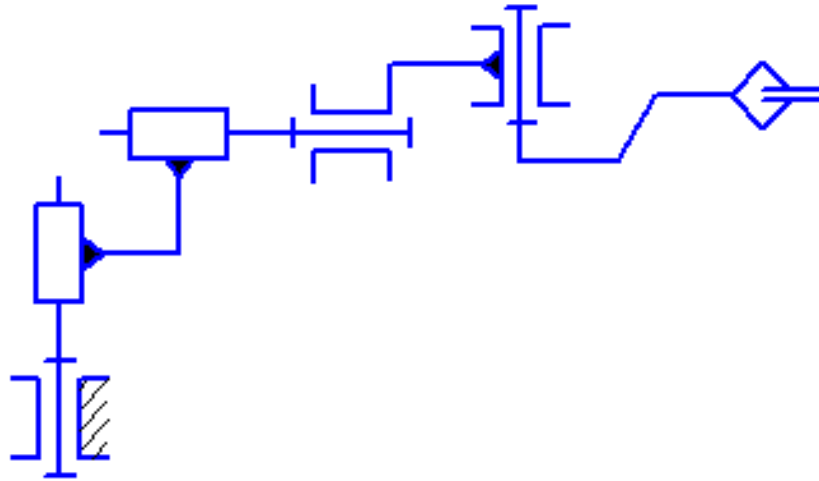


Схема 5

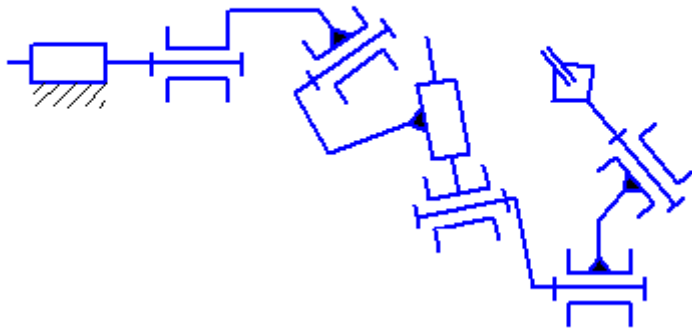


Схема 6

Продолжение рис. 4

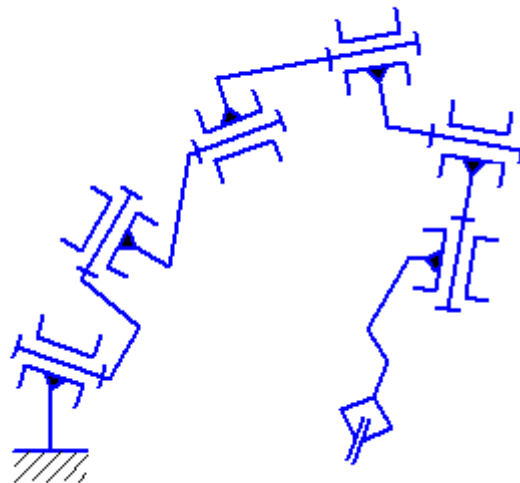


Схема 7

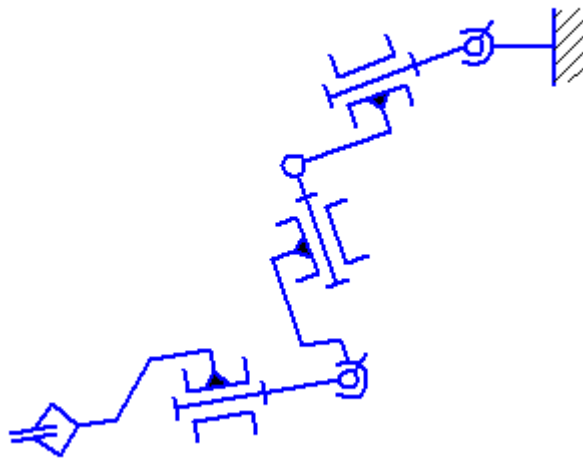


Схема 8

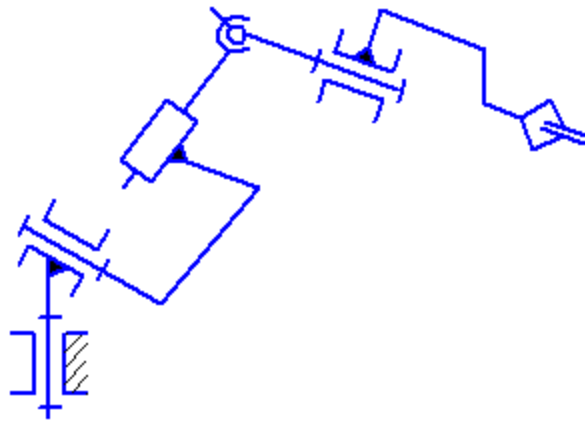


Схема 9

Окончание рис. 4

Повышенный

1. Определить число степеней подвижности механизма, неизвестные числа зубьев колес и частоту вращения колес.

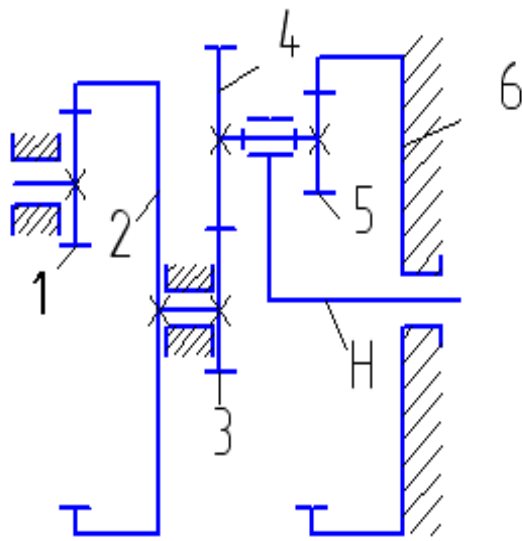


Схема 0

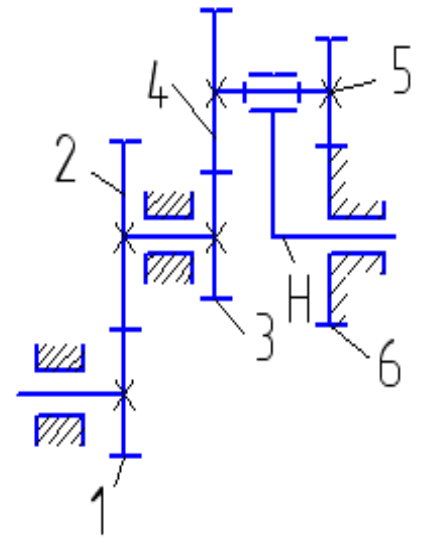


Схема 1

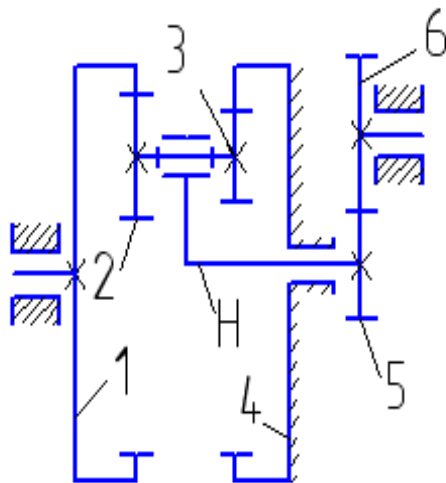


Схема 2

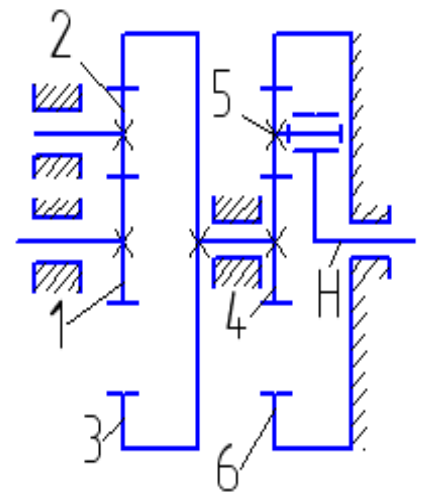


Схема 3

Рис. 7

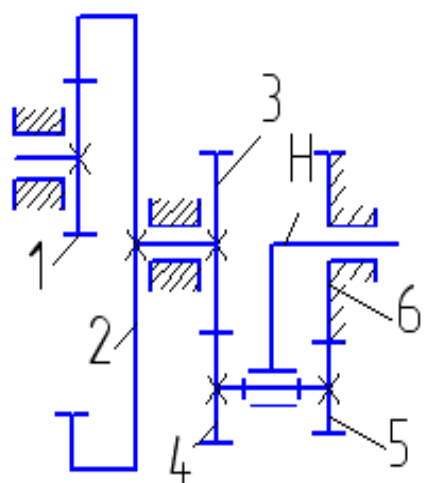


Схема 4

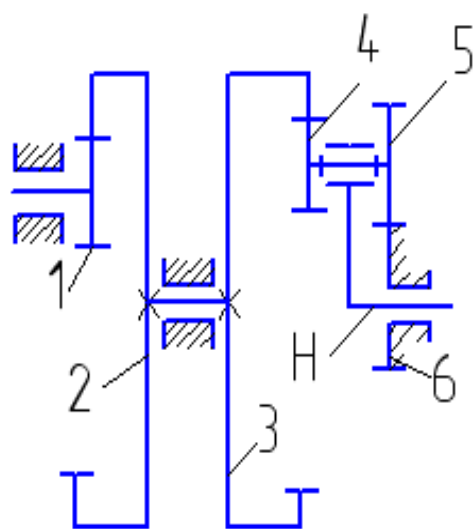


Схема 5

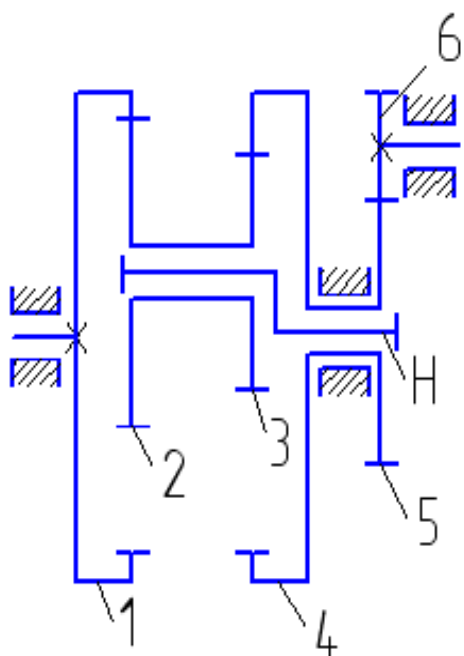


Схема 6

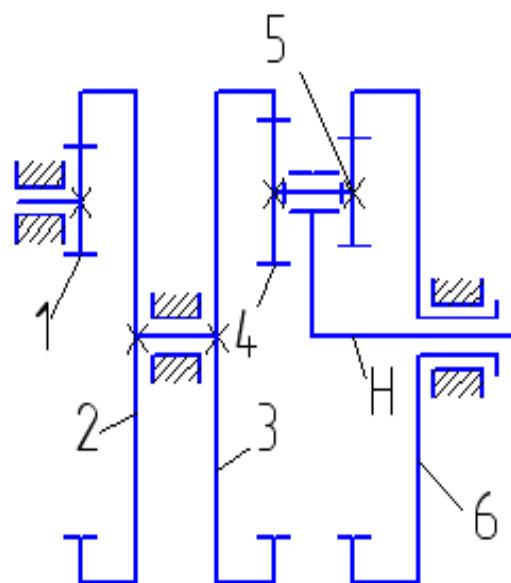


Схема 7

Продолжение рис. 7

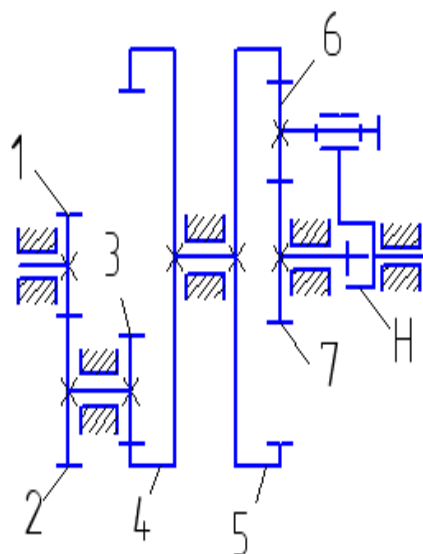


Схема 8

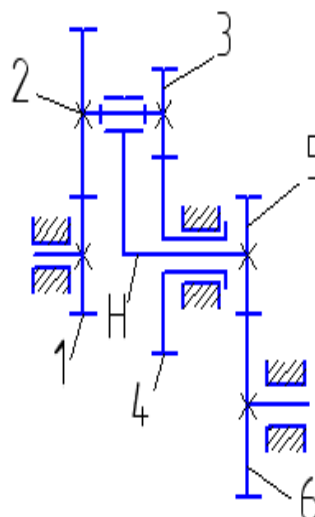


Схема 9

Окончание рис. 7

Таблица 4

Варианты исходных данных к задаче 3

Величина	Предпоследняя цифра шифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$Z_1$	20	25	150	17	30	25	65	20	30	
$Z_2$	100	50	20	34	210	200	62	120	70	20
$Z_3$	30	25		120	40	200	63	140	20	40
$Z_4$	40		160	10	40	25			120	80
$Z_5$	20	30	25		20		30	30	140	17
$Z_6$		70	40	50		80	60	150	20	51
$n_1$ , об/мин	1000	1450	750				950	1500	1000	750
$n_6$ , об/мин				45	60	50	50	40	60	
Опре-делить	$Z_6, n_H$	$Z_4, n_H$	$Z_3, n_H$	$Z_5, n_1$	$Z_6, n_1$	$Z_5, n_1$	$Z_4, n_6$	$Z_4, n_6$	$Z_7, n_7$	$Z_1, n_4$

### 1. Критерии оценивания компетенций\*

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает

грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование по тематике практических занятий.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компетенции ОПК-11, ОПК-12.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить основные категории тем, ознакомиться с предложенной для изучения литературой и интернет-источниками.

При подготовке к ответу студенту можно пользоваться конспектом.

При ответе на вопросы, оцениваются: точность, полнота, системность, логичность и аргументированность решения; знание текстов; свободное владение материалом.

### Бланк оценочного листа собеседования

Проверяемая(ые) компетенция(и) ОПК-11, ОПК-12

№ п/п	ФИО студента	Критерий оценивания			Итого
		правильность ответа	полнота раскрытия вопроса	умение аргументировать свой ответ	
1					
2					
...					