

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бойко Елена Григорьевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.10.2024 10:17:45

Уникальный программный ключ:

e69eb689122030af7d22cc354bf0ab9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ


ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Институт Инженерно-технологический

Кафедра Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой

 Н.И.Смолин

«31» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Техническая механика (Детали машин. Теория машин и механизмов)**

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденный Министерством образования и науки РФ 23 августа 2017 г. Приказ № 813.
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.06 «Агроинженерия» профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол № 14.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики от «31» мая 2024 г. Протокол № 8а.

Заведующий кафедрой

 Н.И. Смолин

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8.

Председатель методической комиссии института

 С.М. Каюгина

**Разработчик:**

Рожкова Т.В., доцент кафедры Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики, канд. техн. наук

**Директор института:**

 Н.Н. Устинов

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ИД-2 опк-1</b> -Использует методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы машин и оборудования на основе знаний основных законов естественно-математических наук	<b>знать:</b> основные законы механики; <b>уметь:</b> правильно применять основные законы естественно-математических наук для определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы машин и оборудования; <b>владеть:</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы машин и оборудования на основе знаний основных законов естественно-математических наук

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: математики, физики, начертательной геометрии и инженерной графики, материаловедения, теоретической механики, сопротивления материалов.

Техническая механика (Детали машин. Теория машин и механизмов) является предшествующей дисциплиной для дисциплин: Сельскохозяйственные машины, Надежность и ремонт машин, Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплина «Техническая механика» изучается на 2-ом и 3-ем курсах в 4-ом и 5-ом семестрах по очной форме обучения; на 3-ем курсе в 5-ом и 6-ом семестрах по заочной форме.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		4	5		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	96	48	48	28	12	16
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекционного типа	40	16	24	12	4	8
Семинарского типа	56	32	24	16	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	102	60	42	170	96	74
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	42	30	12	110	76	34
Самостоятельное изучение тем	4	4	-			
Курсовая работа	30	-	30	40		40
Индивидуальное задание	26	26				
Контрольные работы	-			20	20	
Вид промежуточной аттестации:		зачет	экз.		зачет	экз.
экзамен	18		18	18		18
<b>Общая трудоемкость:</b>						
часов	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Теория машин и механизмов	Классификация механизмов. Кинематические схемы механизмов. Строение механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов. Кинематическое и силовое исследование рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов. Механизмы передач (фрикционные, зубчатые, ременные и цепные передачи). Основное назначение механических передач. Планетарные и дифференциальные механизмы
2.	Детали машин	Выбор электродвигателя. Расчет закрытых одноступенчатых зубчатых передач (цилиндрических, конических и червячных). Расчет открытых передач (ременных и цепных). Редукторы. Основное назначение и конструкции одноступенчатых зубчатых редукторов. Соединения валов (муфты). Опоры валов (подшипники). Соединения деталей машин (разъемные и неразъемные: сварные, заклепочные, шпоночные, штифтовые, резьбовые). Конструирование валов, колес, корпусов редукторов. Компоновочные схемы редукторов.

### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
<b>4 семестр</b>					
1.	Теория машин и механизмов	16	32	60	108
<b>5 семестр</b>					
2.	Детали машин	24	24	42	90
	Экзамен			18	18
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>56</b>	<b>120</b>	<b>216</b>

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
<b>5 семестр</b>					
1.	Теория машин и механизмов	4	8	96	108
<b>6 семестр</b>					
2.	Детали машин	8	8	74	90
	Экзамен			18	18
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>188</b>	<b>216</b>

### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная

1	2	3	4	5
<b>4 семестр / 5 семестр для заочной формы обучения</b>				
<b>2.</b>	<b>Теория машин и механизмов</b>			
	1.1	Практическое занятие «Разработка кинематических схем различных механизмов»	4	
	1.2	Лабораторная работа «Составление кинематических схем. Структура механизмов»	4	2
	1.3	Лабораторная работа «Структурный анализ и синтез плоских механизмов»	4	
	1.4	Практическое занятие «Построение рычажного механизма по заданному положению ведущего звена»	4	2
	1.5	Практическое занятие «Направление скоростей и ускорений при различных видах движения»	4	
	1.6	Практическое занятие «Кинематика зубчатых механизмов и приводов»	4	2
	1.7	Практическое занятие «Определение направлений сил и моментов для различных движений»	4	
	1.8	Лабораторная работа «Проектирование планетарного механизма»	4	2
Всего			32	8
<b>5 семестр / 6 семестр для заочной формы обучения</b>				
<b>2.</b>	<b>Детали машин</b>			
	2.1	Практическое занятие «Выбор электродвигателя» по индивидуальным заданиям	4	
	2.2	Лабораторная работа «Нарезание эвольвентных зубчатых колес»	4	2
	2.3	Лабораторная работа «Обмер цилиндрических зубчатых колес»	4	2
	2.4	Практическое занятие «Расчет открытой передачи: ременной или цепной» по индивидуальным заданиям	4	
	2.5	Лабораторная работа «Параметры редукторов»	4	2
	2.6	Практическое занятие «Расчетная схема вала»	4	2
Всего			24	8
<b>Итого</b>			<b>56</b>	<b>16</b>

#### 4.4. Примерная тематика курсовых работ.

1. Привод к ленточному конвейеру.
2. Привод к цепному конвейеру.
3. Привод пластинчатого конвейера штучных грузов.
4. Привод скребкового конвейера.
5. Привод к транспортеру.

#### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	42	110	тестирование
Самостоятельное изучение тем	4		тестирование или собеседование
Курсовая работа	30	40	защита
Индивидуальные задания	26		собеседование
Контрольные работы		20	защита
Экзамен	18	18	тестирование или собеседование
всего часов:	120	188	

### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Рожкова Т.В. Теория механизмов и машин: Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы. / Т.В. Рожкова. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2014. – 163 с.

2. Рожкова Т.В. Теория механизмов и машин: Методическое пособие по изучению дисциплины и сборник задач с примерами для самостоятельной работы. / Т.В. Рожкова. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2014. – 161 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

(согласно таблице пункта 5.1)

1. Составление кинематических схем приводов различных механизмов.
2. Построение рычажного механизма по заданному положению ведущего звена.
3. Разработка рабочих чертежей деталей.

### 5.4. Темы рефератов: не предусмотрены УП

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ОПК-1</b>	<b>ИД-2 опк-1</b> -Использует методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы машин и оборудования на основе знаний основных законов естественно-математических наук	<b>знать:</b> основные законы механики; <b>уметь:</b> правильно применять основные законы естественно-математических наук для определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы машин и оборудования; <b>владеть:</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы машин и оборудования на основе знаний основных законов естественно-математических наук	Тест Экзаменационный билет

## 6.2. Шкалы оценивания

### Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями по предмету; задача решена полностью с подстановкой значений, сделан ответ по задаче; при ответе на все теоретические вопросы обучающийся продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу.
4	Обучающийся обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; задача решена полностью с подстановкой значений, сделан ответ по задаче; представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя
3	Обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца
2	Обучающийся не знает значительную часть материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают; попытка ответить на 2-ой билет также не приносит результата

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Чмиль В.П. Теория механизмов и машин. / В.П. Чмиль. - Издательство: Лань, 2017. 3-е изд., стер. 280 с. [Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/91896#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/91896#book_name)].
2. Рожкова Т.В., Кокошин С.Н. Детали машин. Конспект лекций: Учебное пособие для студентов направлений подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» очной и заочной форм обучения. - Издательство: Лань, 2019. 152 с. [Режим доступа: [e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)].
3. Рожкова Т.В., Кокошин С.Н. Основы конструирования узлов и деталей машин: Учебное пособие для студентов направлений подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» очной и заочной форм обучения. - Издательство: Лань, 2020. 94 с. [Режим доступа: [e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)].

б) дополнительная литература

4. Рожкова Т.В. Теория механизмов и машин: Курс лекций [Текст]: Учебное пособие. / Т.В. Рожкова, Н.И. Смолин. – Тюмень: ТюмГСХА, 2009. – 186 с.- 70 экз.
5. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие. Изд-е 2-е, перераб. и дополн. - Калининград: Янтар. сказ. 2002. - 454 с.: ил., черт.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

(базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, интернет ресурсы)

- Электронная библиотечная система ЭБС «Издательство «Лань» [Режим доступа: [e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)]
- Электронно-библиотечная система IPRbooks [Режим доступа: [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)]
- Стандарты ЕСКД [Режим доступа: [swrit.ru/gost-eskd.html](http://swrit.ru/gost-eskd.html)]
- [ru.wikipedia.org/wiki/Теория механизмов и машин](http://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_механизмов_и_машин)
- [lib.mexmat.ru/books/46354](http://lib.mexmat.ru/books/46354)
- [kafedratm.ru/teoriya-mechanizmov-i-mashin...](http://kafedratm.ru/teoriya-mechanizmov-i-mashin...)
- [orenport.ru/images/doc...teria\\_mehanizmov\\_mashin.pdf](http://orenport.ru/images/doc...teria_mehanizmov_mashin.pdf)
- [planer8.narod.ru/e\\_bookstmm.html](http://planer8.narod.ru/e_bookstmm.html)
- Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие. Изд-е 2-е, перераб. и дополн. - Калининград: Янтар. сказ. 2002. - 454 с.: ил., черт. [Режим доступа: [studmed.ru/sheynblit-ae-kursovoe-proektirovanie...](http://studmed.ru/sheynblit-ae-kursovoe-proektirovanie...)]
- Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие, 2005. [Режим доступа: [nashol.com/...detali...proektirovanie...kurmaz...skoibeda...](http://nashol.com/...detali...proektirovanie...kurmaz...skoibeda...)]

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Рожкова Т.В. Техническая механика. Составление кинематических схем и структурный анализ механизмов: Методические указания по лабораторным работам №№ 1, 2. / Т.В. Рожкова. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. [Электронный ресурс].
2. Рожкова Т.В. Техническая механика. Проектирование планетарного механизма: Методические указания по лабораторной работе № 3. / Т.В. Рожкова. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. [Электронный ресурс].
3. Кокошин, С.Н. Обмер зубчатых колес: Методические указания и задания к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для студентов очной и заочной форм обучения. / С.Н. Кокошин. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2017 [Электронный ресурс].
4. Рожкова Т.В. Теория механизмов и машин. Нарезание эвольвентных зубчатых колес: Методические указания по лабораторной работе. / Т.В. Рожкова, А.Н. Верещагин, Н.И. Смолин. – Тюмень: ТГСХА, 2010.

## **10. Перечень информационных технологий**

*(используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)),*



*программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)*

1. Microsoft Windows 10 Professional
2. Microsoft Office Standard
3. Пакет прикладных программ Компас 3D v18.0
4. Пакет прикладных программ AutoCAD 18.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины осуществляется в лабораториях (№ 108, учебный корпус №4, лаборатория «Теории механизмов и машин» и № 227, учебный корпус 4, лаборатория «Деталей машин») для проведения занятий семинарского типа, рассчитанные на 20 студентов.

Лаборатории оснащены:

- Лабораторные модели для выполнения лабораторной работы № 1 (ТМ15А/9, ТМ15А/4, ТМ15А/5, ТМ15А/18, ТМ15А/19).
- Макеты зубчатых передач (ТММ 17А/4, ТММ 13А, ТММ 17А/1, ТММ 17А/3).
- Разрезы редукторов (двухступенчатого цилиндрического, конического, червячного).
- Подшипники качения.
- Зубчатые колеса, цепи, звездочки.

---

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Институт Инженерно-технологический  
Кафедра Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Техническая механика

(Детали машин. Теория механизмов и машин)


для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, канд. техн. наук Рожкова Т.В.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 8а от 31.05.2024 г.

Заведующий кафедрой  Н.И. Смолин

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (ДЕТАЛИ МАШИН. ТЕОРИЯ МАШИН  
И МЕХАНИЗМОВ)**

**1. Комплект заданий для контрольной работы (заочная форма обучения)**

Тема «Составление кинематических схем. Структура механизмов»

**Вариант 1**

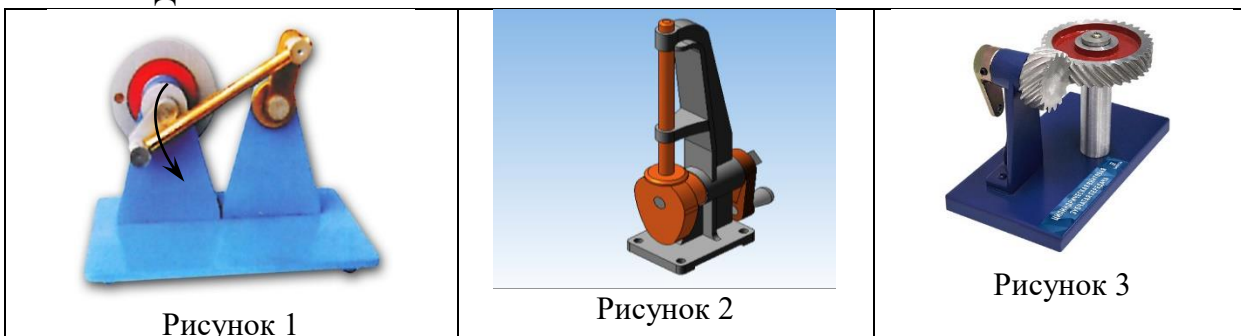
**1. Рычажный механизм**

1.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 1 модели четырехзвенного рычажного механизма.

1.2. Дать полное название механизму.

1.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

1.4. Дать названия звеньям.



**2. Кулачковый механизм**

2.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 2 модели кулачкового механизма.

2.2. Дать полное название механизму.

2.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

2.4. Дать названия звеньям.

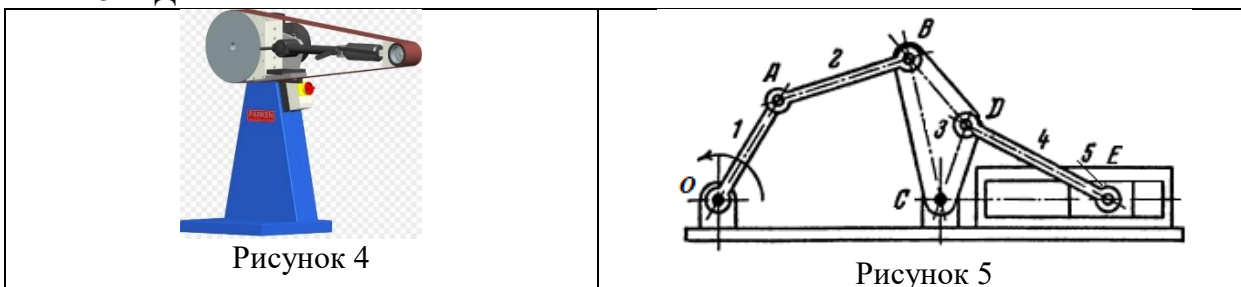
**3. зубчатый механизм**

3.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 3 модели зубчатого механизма.

3.2. Дать полное название механизму.

3.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

3.4. Дать названия звеньям.



**4. Механизм с гибкими звеньями**

4.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 4 модели передачи с гибким звеном.

4.2. Дать полное название механизму.

4.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

4.4. Дать названия звеньям.

### 5. Механизмы многозвенные

5.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 5 модели многозвенного механизма.

5.2. Дать полное название механизму.

5.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

5.4. Дать названия звеньям.

### Вариант 2

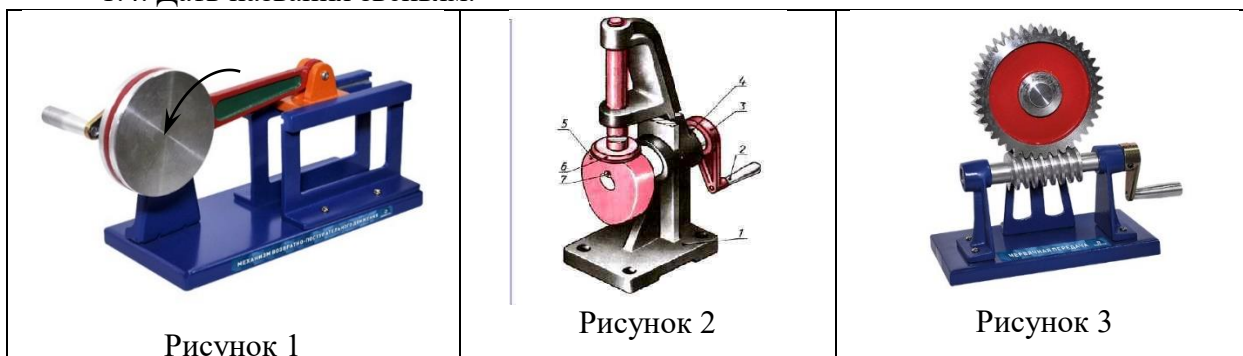
#### 1. Рычажный механизм

1.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 1 модели четырехзвенного рычажного механизма.

1.2. Дать полное название механизму.

1.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

1.4. Дать названия звеньям.



#### 2 Кулачковый механизм

2.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 2 модели кулачкового механизма.

2.2. Дать полное название механизму.

2.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

2.4. Дать названия звеньям.

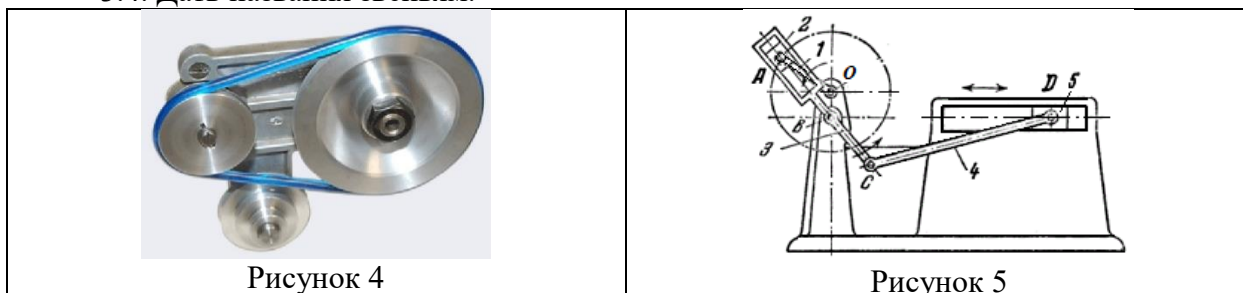
#### 3 Зубчатый механизм

3.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 3 модели зубчатого механизма.

3.2. Дать полное название механизму.

3.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

3.4. Дать названия звеньям.



#### 4 Механизм с гибкими звеньями

4.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 4 модели передачи с гибким звеном.

4.2. Дать полное название механизму.

4.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

4.4. Дать названия звеньям.

#### 5 Механизмы многозвенные

5.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 5 модели многозвенного механизма.

5.2. Дать полное название механизму.

5.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

5.4. Дать названия звеньям.

#### Вариант 3

##### 1. Рычажный механизм

1.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 1 модели четырехзвенного рычажного механизма.

1.2. Дать полное название механизму.

1.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

1.4. Дать названия звеньям.

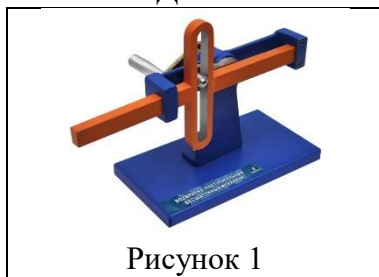


Рисунок 1

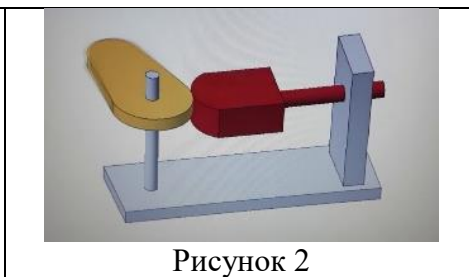


Рисунок 2

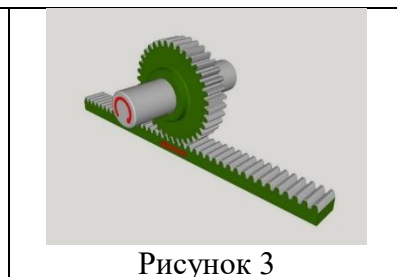


Рисунок 3

##### 2 Кулачковый механизм

2.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 2 модели кулачкового механизма.

2.2. Дать полное название механизму.

2.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

2.4. Дать названия звеньям.

##### 3 Зубчатый механизм

3.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 3 модели зубчатого механизма.

3.2. Дать полное название механизму.

3.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

3.4. Дать названия звеньям.

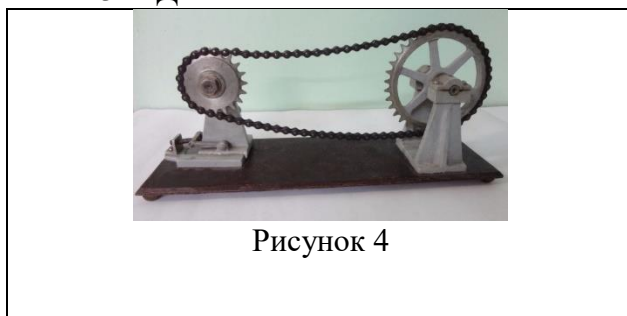


Рисунок 4

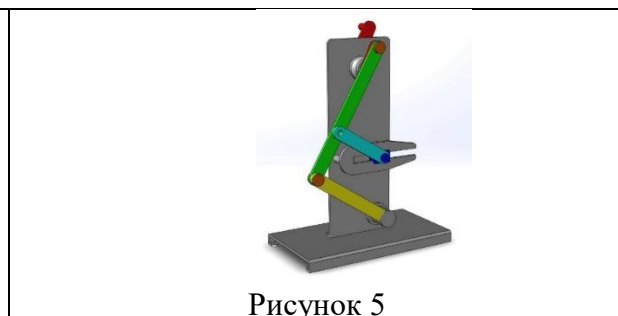


Рисунок 5

#### 4 Механизм с гибкими звеньями

- 4.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 4 модели передачи с гибким звеном.
- 4.2. Дать полное название механизму.
- 4.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).
- 4.4. Дать названия звеньям.

#### 5 Механизмы многозвенные

- 5.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 5 модели многозвенного механизма.
- 5.2. Дать полное название механизму.
- 5.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).
- 5.4. Дать названия звеньям.

#### Вариант 4

##### 1. Рычажный механизм

- 1.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 1 модели четырехзвенного рычажного механизма.
- 1.2. Дать полное название механизму.
- 1.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).
- 1.4. Дать названия звеньям.

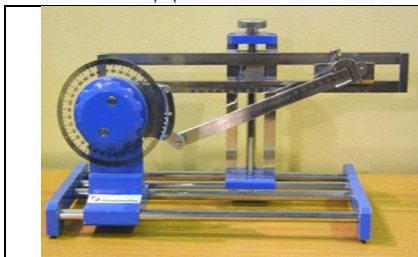


Рисунок 1

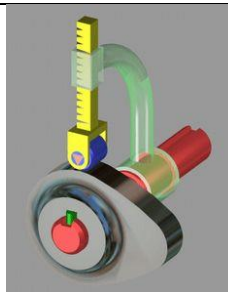


Рисунок 2

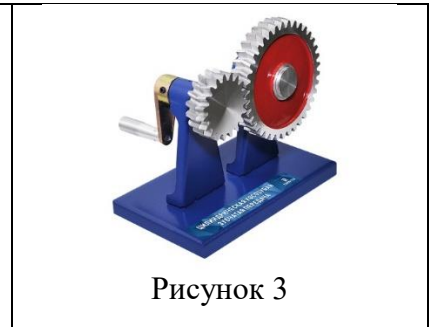


Рисунок 3

##### 2 Кулачковый механизм

- 2.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 2 модели кулачкового механизма.
- 2.2. Дать полное название механизму.
- 2.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).
- 2.4. Дать названия звеньям.

##### 3 Зубчатый механизм

- 3.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 3 модели зубчатого механизма.
- 3.2. Дать полное название механизму.
- 3.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).
- 3.4. Дать названия звеньям.



Рисунок 4

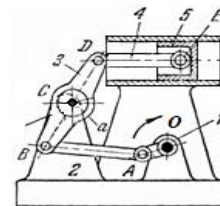


Рисунок 5

#### 4 Механизм с гибкими звеньями

4.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 4 модели передачи с гибким звеном.

4.2. Дать полное название механизму.

4.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

4.4. Дать названия звеньям.

#### 5 Механизмы многозвенные

5.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 5 модели многозвенного механизма.

5.2. Дать полное название механизму.

5.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

5.4. Дать названия звеньям.

#### Вариант 5

##### 1. Рычажный механизм

1.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 1 модели четырехзвенного рычажного механизма.

1.2. Дать полное название механизму.

1.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

1.4. Дать названия звеньям.

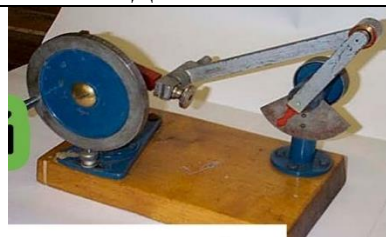


Рисунок 1

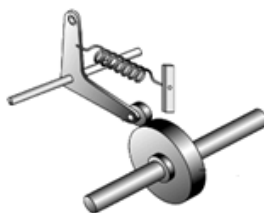


Рисунок 2



Рисунок 3

##### 2 Кулачковый механизм

2.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 2 модели кулачкового механизма.

2.2. Дать полное название механизму.

2.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

2.4. Дать названия звеньям.

##### 3 Зубчатый механизм

3.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 3 модели зубчатого механизма.

3.2. Дать полное название механизму.

3.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

3.4. Дать названия звеньям.

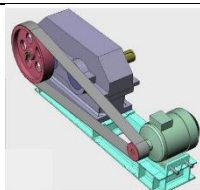


Рисунок 4

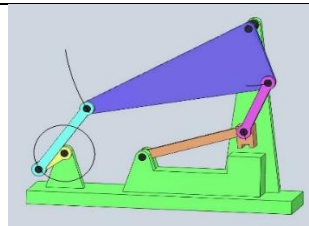


Рисунок 5

#### 4 Механизм с гибкими звеньями

4.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 4 модели передачи с гибким звеном.

4.2. Дать полное название механизму.

4.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

4.4. Дать названия звеньям.

### 5 Механизмы многозвенные

5.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 5 модели многозвенного механизма.

5.2. Дать полное название механизму.

5.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

5.4. Дать названия звеньям.

### Вариант 6

#### 1. Рычажный механизм

1.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 1 модели четырехзвенного рычажного механизма.

1.2. Дать полное название механизму.

1.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

1.4. Дать названия звеньям.

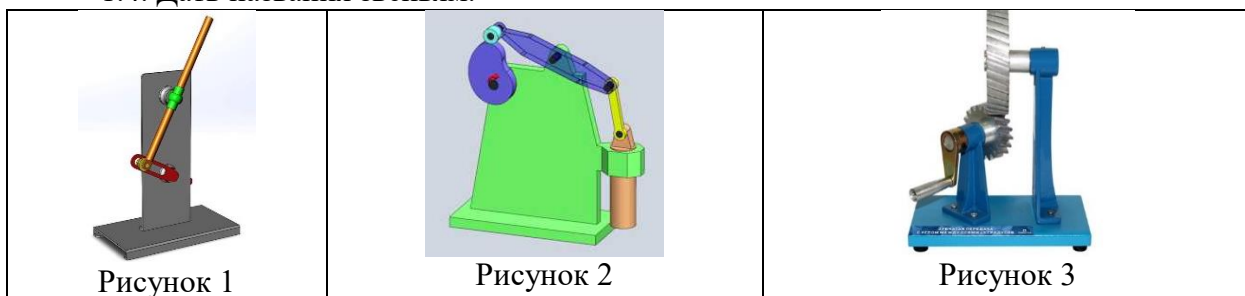


Рисунок 1

Рисунок 2

Рисунок 3

#### 2 Кулачковый механизм

2.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 2 модели кулачкового механизма.

2.2. Дать полное название механизму.

2.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

2.4. Дать названия звеньям.

#### 3. Зубчатый механизм

3.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 3 модели зубчатого механизма.

3.2. Дать полное название механизму.

3.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

3.4. Дать названия звеньям.

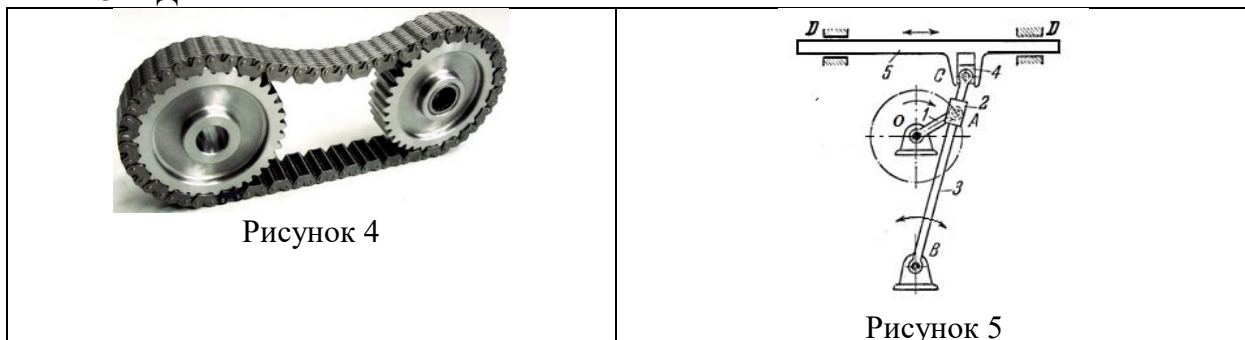


Рисунок 4

Рисунок 5



#### 4. Механизм с гибкими звеньями

4.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 4 модели передачи с гибким звеном.

4.2. Дать полное название механизму.

4.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

4.4. Дать названия звеньям.

#### 5. Механизмы многозвенные

5.1. Составить структурную схему приведенной на рисунке 5 модели многозвенного механизма.

5.2. Дать полное название механизму.

5.3. Указать кинематические пары. Дать им названия (вращательные или поступательные; высшие или низшие).

5.4. Дать названия звеньям.

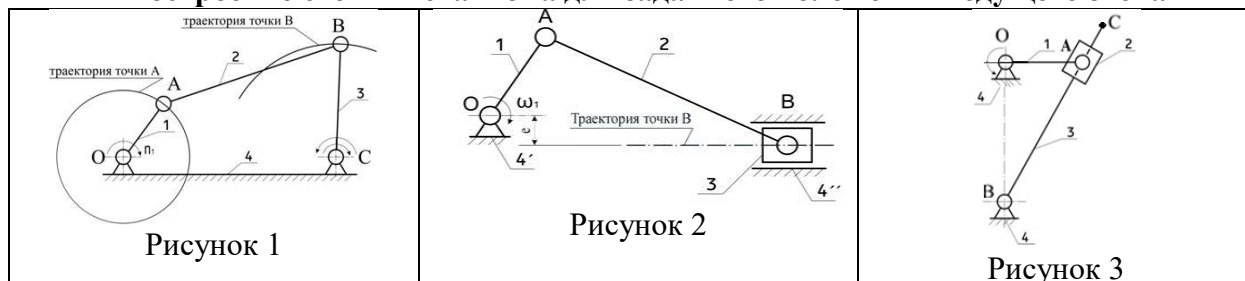
#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется, если: 1) задание решено полностью (или задание начато и доведено до логического завершения с помощью преподавателя); 2) дан ответ на вопрос полностью и исчерпывающее (или ответ на теоретический вопрос дан не полностью и доведен до логического завершения при помощи наводящих вопросов); 3) обучающийся показал осведомленность в составлении кинематических схем различных механизмов;

- оценка «не зачтено» выставляется, если: 1) ни одно задание не выполнено (или выполнено не правильно); 2) обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы (наводящие вопросы не помогают); 3) студент не показал осведомленности в составлении кинематических схем различных механизмов.

### 2. Комплект заданий для индивидуального задания (очная форма обучения)

#### Тема 1 «Построение схемы механизма для заданного положения ведущего звена»



**Задача 1.** Построить коромысловый механизм в положении кривошипа для двух положений кривошипа (рисунок 1). Дать названия звеньям. Указать траектории движения. Исходные данные. Длина кривошипа  $l_{OA} = 60$  мм; длина шатуна  $l_{AB} = 120$  мм; длина коромысла  $l_{BC} = 140$  мм; расстояние между стойками  $l_{OC} = 160$  мм; углы положения кривошипа  $\varphi_1 = 60^\circ$ ,  $\varphi_2 = 120^\circ$ .

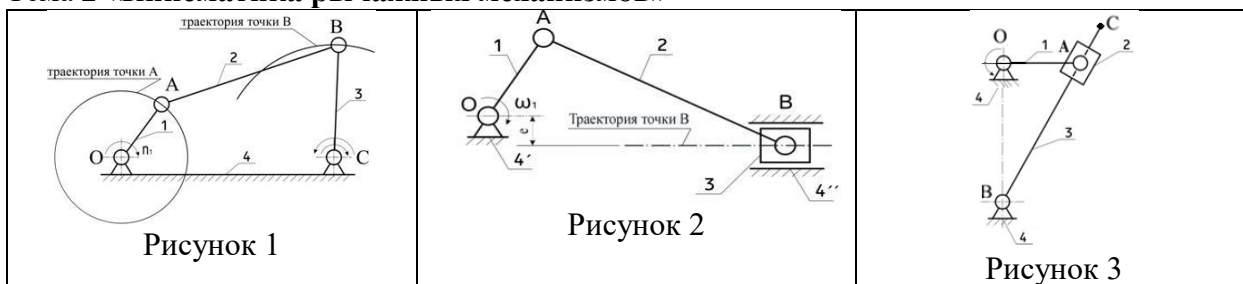
**Задача 2.** Построить кривошипно-ползунный механизм (рисунок 2) для 2-х положений кривошипа. Дать названия звеньям. Указать траектории движения.

Исходные данные. Длина кривошипа  $l_{OA} = 50$  мм; длина шатуна  $l_{AB} = 120$  мм; угол положения кривошипа  $\varphi_1 = 30^\circ$ ;  $\varphi_2 = 210^\circ$ .

**Задача 3.** Построить кулисный механизм с качающейся кулисой (рисунок 4) для 2-х положений кривошипа. Дать названия звеньям. Указать траектории движения.

Исходные данные. Длина кривошипа  $l_{OA} = 50$  мм; расстояние между опорами  $l_{OB} = 100$  мм; длина кулисы определяется по формуле  $l_{BC} = 1,2 l_{OA}$ ; угол положения кривошипа  $\varphi_1 = 120^\circ$ ;  $\varphi_2 = 300^\circ$ .

## Тема 2 «Кинематика рычажных механизмов»



**Задача 1. Исходные данные.** Длина кривошипа  $l_{OA} = 60$  мм; длина шатуна  $l_{AB} = 120$  мм; длина коромысла  $l_{BC} = 140$  мм; расстояние между стойками  $l_{OC} = 160$  мм; угловая скорость кривошипа  $\omega_1 = 30$  с<sup>-1</sup>; угловая скорость коромысла  $\omega_3 = 12$  с<sup>-1</sup>; угловое ускорение коромысла  $\varepsilon_3 = 40$  с<sup>-2</sup>; угол положения кривошипа  $\varphi = 60^\circ$  (рисунок 1).

**Определить.** Величину и направление скорости и ускорения точки  $A$  ( $v_A$ , м/с;  $a_A$ , м/с<sup>2</sup>); величину и направление скорости и ускорения точки  $B$  ( $v_B$ , м/с;  $a_B$ , м/с<sup>2</sup>); направление угловых скоростей и ускорений звена 2 ( $\varepsilon_2$ ;  $\omega_2$ ); направление угловых скоростей и ускорений звена 3 ( $\varepsilon_3$ ;  $\omega_3$ ).

**Примечание.** Схема механизма построена в Теме 1.

**Задача 2. Исходные данные.** Длина кривошипа  $l_{OA} = 50$  мм; длина шатуна  $l_{AB} = 120$  мм; угловая скорость кривошипа  $\omega_1 = 30$  с<sup>-1</sup>; угловая скорость шатуна  $\omega_3 = 12$  с<sup>-1</sup>; угловое ускорение шатуна  $\varepsilon_3 = 40$  с<sup>-2</sup>; угол положения кривошипа  $\varphi = 30^\circ$  (рисунок 2).

**Определить.** Величину и направление скорости и ускорения точки  $B$  ( $v_B$ , м/с;  $a_B$ , м/с<sup>2</sup>); величину и направление скорости и ускорения точки  $A$  ( $v_A$ , м/с;  $a_A$ , м/с<sup>2</sup>); направление угловых скоростей и ускорений звена 2 ( $\varepsilon_2$ ;  $\omega_2$ ).

**Примечание.** Схема механизма построена в Теме 1.

**Задача 3. Исходные данные.** Длина кривошипа  $l_{OA} = 50$  мм; расстояние между опорами  $l_{OV} = 100$  мм; длина кулисы определяется по формуле  $l_{BC} = 1,2 l_{OA}$  (мм); угловая скорость кривошипа  $\omega_1 = 30$  с<sup>-1</sup>; угловая скорость кулисы  $\omega_3 = 12$  с<sup>-1</sup>; угловое ускорение кулисы  $\varepsilon_3 = 40$  с<sup>-2</sup>; угол положения кривошипа  $\varphi = 120^\circ$  (рисунок 3).

**Определить.** Величину и направление скорости и ускорения точки  $C$  ( $v_C$ , м/с;  $a_C$ , м/с<sup>2</sup>); направление угловых скоростей и ускорений звена 3 ( $\varepsilon_3$ ;  $\omega_3$ ).

**Примечание.** Схема механизма построена в Теме 1.

## Тема 3 «Кинематика механизмов передач и кинематика приводов»

### Задача 1

1) Указать – из каких передач состоит данный механизм.	
2) Определить передаточное отношение второй ступени двухступенчатой передачи, если $\omega_{вх}=155$ рад/с; $\omega_{вых}=20,5$ рад/с; $z_1=18$ ; $z_2=25$ .	

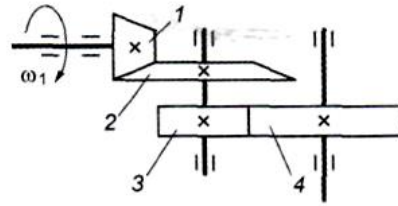
### Задача 2

1) Указать – сколько ступеней содержит данный механизм.	
2) Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное отношение, если $\omega_1=100$ рад/с; $\omega_2=25$ рад/с; $\omega_3=5$ рад/с;	

### Задача 3

1) Указать – сколько ступеней содержит данный механизм.	
---	--

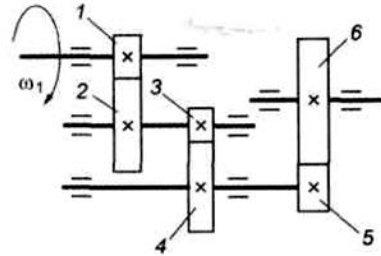
2) Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное отношение, если  $d_1=50$  мм;  $d_2=200$  мм;  $d_3=35$  мм;  $d_4=70$  мм.



#### Задача 4

1) Указать – сколько ступеней содержит данный механизм.

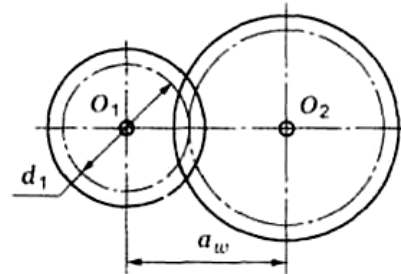
2) Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное отношение, если  $z_1=20$ ;  $z_2=80$ ;  $z_3=30$ ;  $z_4=75$ ;  $z_5=40$ ;  $z_6=200$ .



#### Задача 5

1) Указать – какая передача представлена.

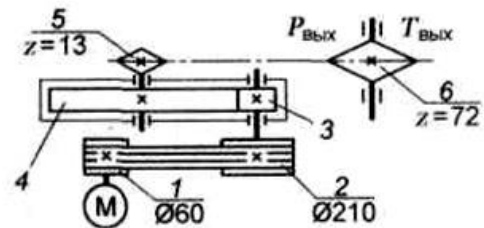
2) Рассчитать передаточное отношение передачи, если  $a_w=160$ ;  $d_1=80$ .



#### Задача 6

1) Указать – из каких передач состоит данный механизм.

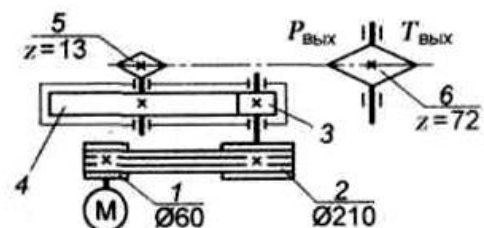
2) Рассчитать передаточное число  $U$  третьей ступени. Ответ дать с точностью до десятых.



#### Задача 7

1) Указать – из каких передач состоит данный механизм.

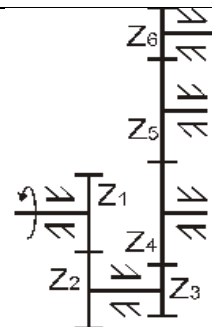
2) Рассчитать передаточное число  $U$  первой ступени. Ответ дать с точностью до десятых.



#### Задача 8

1) Указать – сколько ступеней содержит данный механизм.

2) Рассчитать передаточное число  $U_{16}$  многоступенчатого редуктора, если числа зубьев колес  $z_1 = 24$ ,  $z_2 = 48$ ,  $z_3 = 13$ ,  $z_4 = 18$ ,  $z_5 = 22$ ,  $z_6 = 39$ .



### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется, если: 1) задание решено полностью (или задание начато и доведено до логического завершения с помощью преподавателя); 2) дан ответ на вопрос полностью и исчерпывающее (или ответ на теоретический вопрос дан не полностью и доведен до логического завершения при помощи наводящих вопросов); 3) обучающийся показал осведомленность кинематического исследования различных механизмов;

- оценка «не зачтено» выставляется, если: 1) ни одно задание не выполнено (или выполнено не правильно); 2) обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы (наводящие вопросы не помогают); 3) студент не показал осведомленности кинематического исследования различных механизмов.

### **3. Вопросы к собеседованию по защите лабораторных работ**

#### **Вопросы к защите лабораторной работы № 1 «Составление кинематических схем. Структура механизмов»**

1. Что такое механизм? Чем отличаются плоские механизмы от пространственных? Что такое звено?
2. Какие бывают звенья в зависимости от характера движения?
3. Чем отличаются структурная и кинематическая схемы механизма?
4. Что такое звено? Какие звенья являются входными и выходными?
5. Что такое кинематическая пара и элементы кинематической пары?
6. В чем отличие высших кинематических пар от низших? Приведите примеры.
7. Как определяется класс кинематической пары? Приведите примеры кинематических пар различных классов.
8. Что называется кинематической цепью? Виды кинематических цепей и примеры их.
9. На какие виды делятся механизмы по структурно-конструктивным признакам?
10. Какой механизм называется рычажным? Приведите пример.
11. Назначение зубчатых механизмов. Приведите примеры плоских и пространственных зубчатых механизмов.
12. Назначение кулачковых механизмов. Разновидности толкателей. Приведите примеры.
13. Особенности винтовых и фрикционных механизмов.
14. Назначение механизмов с гибкими связями. Приведите примеры.

#### **Вопросы к защите лабораторной работы № 2 «Структурный анализ и синтез плоских механизмов»**

1. Механизм. Определение. Виды механизмов.
2. Кинематическая пара. Определение. Классификация.
3. Кинематическая цепь. Определение. Классификация.
4. Дать определение группы Ассура (структурной группы).
5. Классификация структурных групп по Л.В. Ассуру.
6. Дать название звеньям механизма и сказать их определение.
7. Рассказать порядок проведения структурного анализа.
8. Посчитать степень подвижности всего механизма или структурной группы (по указанию преподавателя).
9. Записать структурную формулу одной структурной группы (по указанию преподавателя). Определить ее класс и вид.
10. Определить класс всего механизма.

#### **Вопросы к защите лабораторной работы № 3 «Проектирование планетарного механизма»**

1. Виды зубчатых передач (механизмов).
2. Передаточное отношение одноступенчатого и многоступенчатого цилиндрического редуктора, внешнего и внутреннего зацеплений.

3. Дать названия и определения радиусам.
4. Что такое модуль и шаг зубчатого зацепления?
5. Зубчатые механизмы с подвижными осями. Их классификация и применение.
6. Обозначения звеньев планетарного редуктора. Показать на схеме редуктора.
7. Показать, какие колеса входят во внешнее, а какие во внутреннее зацепление.
8. Записать передаточное отношение заданной схемы планетарного редуктора.
9. Записать условие соосности для данного планетарного редуктора. Что из этого условия можно найти?
10. При каких условиях возможна сборка планетарного редуктора?
11. Как определили количество сателлитов?

#### **Вопросы к защите лабораторной работы № 4 «Нарезание эвольвентных зубчатых колес»**

1. На какие группы подразделяются технологические процессы изготовления зубчатых колес?
2. Какова особенность профиля зуборезного инструмента, работающего по методу копирования и по методу обкатки? В чем заключается причина низкой точности зубчатых колес, нарезанных по методу копирования?
3. В чем заключается причина низкой точности зубчатых колес, нарезанных по методу копирования?
4. Почему для метода копирования требуется значительно большее инструментальное хозяйство, чем для метода обкатки?
5. Чем вызвана низкая производительность зубонарезания по методу копирования (с помощью дисковых и пальцевых фрез)?
6. Какой из методов (копирования или обкатки) требует использования станков более сложной кинематики (например, зубофрезерных), а какой - более простых станков (например, фрезерных)?
7. Почему одним и тем же инструментом, работающим по методу обкатки, можно нарезать колеса данного модуля с разными числами зубьев?
8. Можно ли смещать инструмент (например, для устранения подреза) при нарезании по методу копирования?
9. Что такое исходный контур?
10. Что такое производящая рейка?
11. Какой знак присваивается коэффициенту смещения при удалении делительной прямой исходного контура от оси колеса (заготовки)?
12. Каких положительных качеств колеса и передачи можно добиться выбором коэффициентов смещения?
13. Что значит термин “наименьший коэффициент смещения”?
14. Какое зацепление называется станочным?
15. Как зависит величина основного шага нарезаемого колеса от станочного межосевого расстояния?
16. Какое относительное движение совершают centroиды нарезаемого колеса и исходного контура?

#### **Вопросы к защите лабораторной работы № 5 «Обмер цилиндрических зубчатых колес»**

1. Модуль. Определение. Стандартные ряды модулей.
2. Геометрия венца цилиндрического колеса: шаг, высота зуба, высота ножки зуба, высота головки зуба.
3. Геометрические элементы цилиндрического зубчатого колеса: диаметры окружностей впадин и выступов, делительный и начальный диаметры, диаметр основной окружности.
4. Коэффициент смещения.
5. Колеса со смещением: нулевое (стандартное), положительное, отрицательное.

## **Вопросы к защите лабораторной работы № 6 «Параметры редукторов»**

1. Назвать тип редуктора.
2. Определить число ступеней.
3. Определить рабочее положение редуктора в пространстве.
4. Рассказать последовательность выполнения разборки редуктора.
5. Определить основные параметра редукторов: передаточное отношение, геометрические параметры цилиндрического, конического и червячного редукторов.
6. Определить величины крутящего момента на ведомом валу.
7. Рассказать последовательность выполнения сборки редуктора.
8. Определение количества смазки редуктора. На каком уровне проводится линия уровня масла?

### **Процедура оценивания собеседования**

Собеседование – специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний, умений и навыков студента по определенному разделу, теме, вопросу, проблеме и т.п.

При собеседовании используется индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного студента.

При отборе вопросов и постановке задач перед студентами учитывается следующее: задается не более пяти, непосредственно относящиеся к проверяемой теме, вопросов, формулировка которых однозначная и понятная отвечающему.

Для соблюдения динамики ответов в паузы между ответами задаются наводящие вопросы, и если студент затрудняется ответить на заданный вопрос, то задаются дополнительные вопросы по заданной теме.

Применяются разнообразные формы опроса: устные (теоретические) и письменные (практические).

В конце собеседования выставляется оценка – зачтено/не зачтено.

«Зачтено» - дан полный, развернутый ответ на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием терминов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«Не зачтено» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь понятий, теорий, явлений с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы по данной теме дисциплины.

### **Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется, если студент: 1) оформил отчет по лабораторной работе согласно требованиям методических указаний; 2) ответил более чем на 50% вопросов, заданных преподавателем;
- «не зачтено» выставляется, если студент: 1) оформил отчет по лабораторной работе не в соответствии с требованиями методических указаний; 2) ответил менее чем на 50% вопросов, заданных преподавателем.

## **4. Тематика курсовых работ**

1. Привод к ленточному конвейеру.

2. Привод к цепному конвейеру.
3. Привод пластинчатого конвейера штучных грузов.
4. Привод скребкового конвейера.
5. Привод к транспортеру.

### **Вопросы к защите курсовой работы**

1. Указать на техническом задании основные элементы привода: двигатель, передача (ременная или цепная), тип редуктора (цилиндрический, конический или червячный; одно- или двухступенчатый?).
2. Рассказать последовательность сборки редуктора.
3. Показать на чертеже входной и выходной вал редуктора. Как определили?
4. Указать на техническом задании: с какой передачей соединяется входной (выходной) вал редуктора.
5. Для чего нужна компоновочная схема редуктора?
6. На расчетной схеме вала указать силы: окружную, радиальную, осевую. Рассказать, как они направлены?
7. На чертеже редуктора показать подшипники. Какой подшипник выбрали? По каким критериям подбирается подшипник? Сколько подшипников установлено? Показать внутреннее и наружное кольцо подшипника (если подшипники изображены в разрезе; если нет, то этот вопрос отпадает). Что показывают две последние цифры в маркировке подшипника.
8. По какой схеме установлены подшипники? Обосновать выбор схемы.
9. Записать формулу в общем виде (без подстановки значений) передаточного отношения привода, редуктора.
10. Показать на сборочном чертеже редуктора основные элементы редуктора: корпус редуктора, крышку редуктора, передачу (колеса ведущие и ведомые), валы (входной и выходной), подшипники, крышки подшипников (глухие и сквозные), маслоуказатели, сливные пробки, крышки смотровых отверстий.
11. На каком уровне должна проходить линия уровня масла? Какой сорт масла выбрали? Как рассчитали количество заливаемого масла?
12. Расшифровать обозначения стандартных изделий: болтов, винтов, манжет, шпонок, штифтов (см. спецификацию).

### **Процедура оценивания курсовой работы**

При написании курсовой работы обучающийся должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти порядок изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из графической части, выполненной на двух листах формата А1 для очной и заочной форм обучения и расчетно-пояснительной записки. Пояснительная записка состоит из титульного листа, введения, основной (расчетной) части, заключения и списка использованных источников. Во введении автор дает описание работы механизма с приведенной схемой привода и кинематической схемой механизма согласно заданию. В основной части приводятся: техническое задание на курсовую работу, необходимые расчеты с приложением графического материала. Основная часть состоит из пяти разделов. В заключении подводятся итоги выполненной работы, и делаются общие выводы. В списке использованной литературы указываются все публикации, которыми пользовался автор.

При оценке уровня выполнения курсовой работы контролируются следующие моменты:

- умение работать с техническим заданием, методической, справочной и технической литературой;
- умение грамотно использовать основные законы механики и математические вычисления при написании работы;

- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение пользоваться информационными и Интернет ресурсами;
- умение пользоваться основными инженерными компьютерными программами.

Оценка пояснительной записки:

1. Содержание работы
2. Постановка цели и задач
3. Порядок проведения анализа по теме исследования.
4. Порядок оформления использованных источников информации
5. Объем и оформление работы
6. Полнота и правильность выводов по выполненной работе

Оценка графической части:

1. Содержание работы
2. Оформление работы согласно требованиям ЕСКД
3. Соответствие графической части содержанию пояснительной записки

Оценка качества доклада:

- соответствие содержания доклада содержанию работы;
- полнота, точность и ясность изложенного материала;
- культура речи;
- качество изложения материала;
- презентация (по возможности).

Ответы на дополнительные вопросы (степень владения материалом).

#### **Критерии оценки:**

1. оценка «**отлично**» - Графическая часть курсовой работы соответствует пояснительной записке. Курсовая работа выполнена с учетом всех требований стандартов ЕСКД. Содержание работы полно отражает тему задания. Демонстрируется глубокое знание материала, свободное владение специальной терминологией, стилистически грамотно изложен материал, самостоятельно анализируется тема, соблюдены все требования к математическим вычислениям;

2. оценка «**хорошо**» - Графическая часть курсовой работы соответствует пояснительной записке. Курсовая работа выполнена с учетом требований стандартов ЕСКД. Содержание работы отражает тему задания. Демонстрируется полное знание материала, владение специальной терминологией, материал изложен грамотно, но с некоторыми неточностями, выполнен анализ по заданной теме, соблюдены все основные требования к математическим вычислениям;

3. оценка «**удовлетворительно**» - Графическая часть курсовой работы соответствует пояснительной записке. Курсовая работа выполнена с учетом требований стандартов ЕСКД, но с некоторыми отклонениями. Содержание работы в основном отражает тему задания. Демонстрируется не полное знание материала при изложении, не владение специальной терминологией, не грамотно изложен материал, анализ по заданной теме выполнен с помощью преподавателя, математические вычисления выполнены с ошибками;

4. оценка «**неудовлетворительно**» - Графическая часть курсовой работы соответствует пояснительной записке. Курсовая работа не соответствует требованиям стандартов ЕСКД. Содержание работы не отражает тему задания. В работе не выполнены все математические вычисления, не раскрыта тема.

#### **5. Вопросы к зачёту**

Компетенция	Вопросы
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и	1. Машина. Механизм. Привод. Определение. Классификация. 2. Рычажные механизмы. Определение. Классификация.



естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

3. Кинематическая схема. Определение.
4. Обозначение на кинематических схемах звеньев, кинематических пар.
5. С какого звена начинается построение кинематической схемы?
6. Деталь. Звено. Определение. Классификация звеньев (кривошип, ползун, шатун, кулиса, кулисный камень). Ведущие и ведомые звенья.
7. Кинематическая пара. Определение. Классификация (низшие и высшие, вращательные и поступательные, простые и сложные, по степени подвижности).
8. Кинематическая цепь. Определение. Классификация (простые и сложные, плоские и пространственные, замкнутые и разомкнутые).
9. Структурная группа (группа Ассура). Определение. Классы и виды структурных групп.
10. Траектория движения. Определение. Виды траекторий при различных простых движениях точки.
11. Движение равномерное. Направление скоростей и ускорений при вращательном и поступательном движениях.
12. Движение неравномерное. Направление скоростей и ускорений при вращательном и поступательном движениях.
13. Движение ускоренное. Направление скоростей и ускорений при вращательном и поступательном движениях.
14. Движение замедленное. Направление скоростей и ускорений при вращательном и поступательном движениях.
15. Равноускоренное и равнозамедленное движения.
16. Как направлены вектора скоростей и ускорений точки движущейся вращательно с постоянной угловой скоростью?
17. Как направлены вектора скоростей и ускорений точки движущейся вращательно (качательно) с непостоянной угловой скоростью?
18. Как направлены вектора скоростей и ускорений точки движущейся поступательно?
19. Обозначение нормального и тангенциального ускорений.
20. Что изучает динамика механизмов и машин?
21. Задачи силового расчета.
22. Классификация сил в механизмах.
23. Сила инерции.  $F_{и}$ . Направление при вращательном и поступательном движениях.
24. КПД механизма. Определение.
25. Определение КПД для последовательно соединенных механизмов.
26. Точки приложения сил тяжести и сил инерции.
27. Момент инерции  $M_{и2}$ . Формула. Направление.
28. Сила трения при поступательном движении. Направление.
29. Кулачковые механизмы. Достоинства и недостатки.
30. Кулачковые механизмы. Классификация.
31. Кулачковые механизмы. Название звеньев. Ведущие и ведомые звенья.
32. Кулачковые механизмы. Какие звенья образуют низшие и высшие кинематические пары?
33. Кулачковые механизмы. Виды толкателей.
34. Зубчатые механизмы. Классификация.
35. Зубчатые механизмы. Расположение осей в различных видах механизмов.
36. Передаточное отношение. Определение.
37. Определение передаточного отношения для одной ступени, для однорядного редуктора, для ступенчатого редуктора, для привода.

	38. Планетарные и дифференциальные механизмы. Определение. 39. Названия звеньев в планетарных механизмах. 40. Условия соосности, соседства и сборки в планетарной передаче. 41. Передаточное отношение планетарных и дифференциальных редукторов.
--	--

### Процедура оценивания зачета

При условии успешной защиты всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, выставляется оценка «зачтено».

Зачет проходит в письменной форме и форме собеседования. Зачетный билет имеет два вопроса (один теоретический и один практический - задача). Студенту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут. После сдачи зачета выставляется оценка – зачтено/не зачтено.

### Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется, если: 1) зачетное задание выполнено полностью (или выполнение задания начато и доведено до логического завершения с помощью преподавателя); 2) даны ответы на вопросы полностью и исчерпывающее (или ответы на теоретические вопросы даны не полностью и доведены до логического завершения при помощи наводящих вопросов); 3) обучающийся показал осведомленность в понятиях дисциплины «Техническая механика»;

- «не зачтено» выставляется, если: 1) ни одно зачетное задание не выполнено (или выполнено не правильно); 2) ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают; 3) обучающийся не показал осведомленности в понятиях дисциплины «Техническая механика».

### 6. Вопросы к экзамену

Компетенция	Вопросы
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Машина. Механизм. Привод. Определение. Классификация.</li> <li>2. Кинематическая схема. Определение.</li> <li>3. Обозначение на кинематических схемах звеньев, кинематических пар.</li> <li>4. КПД механизма. Определение.</li> <li>5. Определение КПД для последовательно соединенных механизмов.</li> <li>6. Сила трения при поступательном движении. Направление.</li> <li>7. Кулачковые механизмы. Достоинства и недостатки.</li> <li>8. Кулачковые механизмы. Классификация.</li> <li>9. Кулачковые механизмы. Виды толкателей.</li> <li>10. Зубчатые механизмы. Классификация.</li> <li>11. Передаточное отношение. Определение.</li> <li>12. Определение передаточного отношения для одной ступени, для однорядного редуктора, для ступенчатого редуктора, для привода.</li> <li>13. Планетарные и дифференциальные механизмы. Определение.</li> <li>14. Названия звеньев в планетарных механизмах.</li> <li>15. Условия соосности, соседства и сборки в планетарной передаче.</li> <li>16. Передаточное отношение планетарных и дифференциальных редукторов.</li> <li>17. Какой параметр изменится, если 3 сателлита в планетарной зубчатой передаче заменить на 4 сателлита?</li> <li>18. Что такое упругость?</li> <li>19. От чего зависят допускаемые контактные напряжения зубчатых колес?</li> </ol>

20. Как называются напряжения, вызывающие поломку зуба в зацеплении?
21. Выбор марки материала шестерни и колеса.
22. Основное назначение механических передач.
23. Классификация механических передач.
24. Конструкция цилиндрических, конических и червячных передач.
25. Достоинства и недостатки эвольвентных зубчатых колес.
26. Достоинства и недостатки конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрическими.
27. Достоинства и недостатки косозубых колес по сравнению с прямозубыми.
28. Достоинства и недостатки червячной передачи.
29. Трение в червячной передаче. Материалы червячных колес.
30. Передаточное отношение одноступенчатой и многоступенчатой передачи.
31. Преимущество ступенчатой зубчатой передачи по сравнению с одноступенчатой.
32. Редукторы и мультипликаторы. Определение. Передаточное отношение (Если передаточное отношение передачи равно 5,6, то данная передача называется...Если передаточное отношение передачи равно 0,5, то данная передача называется...).
33. Геометрия цилиндрического колеса (диаметры окружностей: делительной, вершин, впадин, основной; окружной шаг, угол зацепления).
34. Как располагаются оси в цилиндрической передаче? В конической передаче? В червячной передаче?
35. Назвать основные зубчатые механизмы.
36. Назвать основную причину ограничения величины угла наклона зубьев в цилиндрической косозубой передаче.
37. Ременные передачи. Применение. Достоинства. Недостатки. Классификация (по типу ремня, по количеству ремней, по расположению ремня и пр.).
38. Основное преимущество плоскоремennых передач по сравнению с клиноремennыми.
39. Основное назначение перекрестных ременных передач.
40. Что понимают под упругим скольжением ремня в ременной передаче?
41. Передаточное отношение ременной передачи.
42. В чем заключается усталостное разрушение ремня?
43. Какая передача относится к передаче трением?
44. Цепные передачи. Применение. Достоинства. Недостатки. Классификация.
45. Какие цепи применяют для цепных передач?
46. Основное преимущество цепных передач по сравнению с зубчатыми и ременными.
47. Основной недостаток цепных передач по сравнению с зубчатыми и ременными.
48. Основную причину выхода из строя цепной передачи.
49. Фрикционные передачи. Применение. Классификация. Достоинства и недостатки.
50. Почему фрикционные передачи не используются в точных механизмах станков?
51. Что является основной причиной выхода из строя фрикционных передач?
52. За счет чего происходит увеличение трения во фрикционной передаче?
53. Подшипники. Применение. Классификация.
54. Подшипники скольжения. Применение. Классификация. Достоинства и недостатки.
55. Вкладыши подшипников скольжения. Применение. Материалы.
56. Какая функция смазки не является основной?

	<p>57. Применение разъемных вкладышей подшипников скольжения.</p> <p>58. Причины выхода из строя подшипников скольжения.</p> <p>59. Основная причина заедания поверхностей подшипников скольжения.</p> <p>60. Подшипники качения. Применение. Классификация.</p> <p>61. Классификация подшипников по виду воспринимаемой нагрузки.</p> <p>62. Что означают две последние цифры в серии подшипника?</p> <p>63. Как определить диаметр вала по серии подшипника?</p> <p>64. Виды нагрузок (сил). Как они направлены?</p> <p>65. Какие силы действуют в цилиндрической прямозубой, цилиндрической косозубой и конической передачах?</p> <p>66. Обозначения сил.</p> <p>67. Редукторы и мультипликаторы. Определение. Классификация. Применение.</p> <p>68. Если скорость вращения двигателя увеличивается, а мощность не меняется, то как будет изменяться значение крутящего момента на выходном валу?</p> <p>69. Муфты. Применение. Классификация.</p> <p>70. Глухие муфты. Применение.</p> <p>71. Муфты МУВП. Применение.</p> <p>72. Соединения. Виды соединений.</p> <p>73. Заклепочные соединения. Классификация. Применение.</p> <p>74. Сварные соединения. Классификация. Применение.</p> <p>75. Шпоночные соединения. Классификация. Применение.</p> <p>76. Шлицевые соединения. Классификация. Применение.</p> <p>77. Резьбовые Соединения. Классификация. Применение.</p> <p>78. Крепежные резьбы. Классификация. Применение.</p> <p>79. Ходовые резьбы. Классификация. Применение.</p> <p>80. Какая резьба является не стандартной?</p>
--	---

### Процедура оценивания экзамена

Экзаменационный билет содержит 4 вопроса (2 теоретических и 2 практических). Обучающемуся достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 30 минут на подготовку. При подготовке к экзамену обучающийся должен письменно подготовить ответы в тезисной форме. После подготовки ответов проводится защита готового решения в виде собеседования, на что отводится 10 минут.

При оценке определяется полнота ответов на теоретические вопросы, последовательность изложения материала, умение грамотно применять математические расчеты при решении задач, четкость выполнения графических построений, умением делать выводы и заключения, культура в предметной области, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с неполнотой ответов на вопросы, с неумением правильно делать математические вычисления, что приводит к неправильному решению, с неумением правильно выполнять графические построения.

Несущественные ошибки определяются неполнотой математических расчетов и графических построений (например, студентом не указаны все размеры или размерности), также к ним можно отнести затруднения при приведении примеров из практики.

### Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется, если решена задача, если студент обладает глубокими и прочными знаниями по предмету; при ответе на все три теоретических вопроса продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

– **оценка «хорошо»** выставляется, если решена задача, если студент обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя;

– **оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца;

– **оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если студент не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

### **Процедура оценивания тестирования (электронный вариант)**

Тестирование обучающихся используется в текущем контроле и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности обучающимися различных разделов и тем дисциплины и производится в системе Moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» <https://lms-test.gausz.ru>.

Преподаватель разрабатывает и размещает на странице своего курса тесты, указывая в их настройках даты, когда тесты будут доступными для прохождения, время, которое отводится на выполнение одной попытки, количество попыток, предоставляемое каждому обучающемуся. Обучающиеся получают информацию о дате и времени тестирования. В назначенное время обучающиеся заходят в систему Moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. После тестирования формируется таблица с оценками обучающихся. По результатам проверки результатов тестирования выставляются оценки в соответствии с критериями.

### **Шкала оценивания тестирования на экзамене**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Балл по 5-бальной системе</b>
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### **Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено