

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Теория механизмов и машин»
Б1.О.15	Кафедра технологических и транспортных машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
«Теория механизмов и машин»

Специальность
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная
Екатеринбург, 2025

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработали:	<i>Доцент</i>	<i>Панков Ю.В.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Александров В.А.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	10.08.2025 г. № 31
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	09.10.2025 г. № 23
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ № _____
			Стр 1 из 13



СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
 - 4.3. Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Введение



Дисциплина «Теория механизмов и машин» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины - дать студентам представления, знания, умения и навыки при рассмотрении вопросов построения, анализа и синтеза механизмов и машин.

Задачи дисциплины:

- обучение студентов навыкам и умению находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам;
- производить расчеты, необходимые для обоснования подбора двигателя к рабочей машине;
- решение инженерных и научно-технических задач в сфере производства и модернизации транспортно-технологических комплексов с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика» «Теоретическая механика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Детали машин и основы проектирования», «Тракторы и автомобили», «Проектирование и модернизация технических средств агропромышленного комплекса», «Моделирование технических систем», государственная итоговая аттестация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

В результате изучения дисциплины студент:

знает:

- основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики;
- принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;
- общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин;

умеет:



- находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам;
- производить расчёты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине;
- определять передаточные функции в любом зубчатом механизме;
- определять КПД агрегатов;
- использовать при выполнении расчетов прикладные программы вычислений на ЭВМ;

владеет:

- методологией поиска и использования действующих стандартов ЕСКД;
- методикой разработки проектов механизмов и машин;
- самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов;
- опытом исследования рабочих и технологических процессов машин;
- способностью использовать информационные технологии при проектировании машин.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения	Всего часов заочное	Заочная форма обучения
		курс 2		Курс 2
		3 семестр		3 семестр
Контактная работа (всего)	72,35	72,35	22,35	22,35
В том числе:				
Лекции	32	32	10	10
Практические занятия (ПЗ)	32	32	10	10
Лабораторные работы (ЛР)				
Групповые консультации	8	8	2	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,35	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	71,65		121,65	121,65
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	144	144	144	144
<i>зач.ед.</i>	4	4		4
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен



4. Содержание дисциплины

Теория механизмов и машин (ТММ) - научная основа создания машин и механизмов для комплексной автоматизации и механизации процессов с/х производства. Место ТММ среди других общенаучных и специальных дисциплин. Цель и задачи ТММ.

Основные понятия теории механизмов и машин. Структурное исследование механизмов. Основные виды плоских рычажных механизмов. Задачи и методы кинематического анализа. Задачи и методы силового анализа. Виды трения. Коэффициент полезного действия механизмов, соединенных последовательно и параллельно.

Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес. Уравнение передаточного отношения для последовательного, параллельно-последовательного ряда зубчатых колёс и планетарных передач.

Назначение и применение кулачковых механизмов. Кинематический анализ. Основные задачи синтеза.

Основные задачи динамики. Определение параметров маховика.

Общие сведения о промышленных роботах и манипуляторах, и их применение.

4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК	СРС	ППА	Всего часов
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	4	2		1	10		17
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	6	8		2	20		36
3.	Динамика механизмов.	8	8		2	17		35
4.	Зубчатые механизмы.	8	8		2	15		33
5.	Кулачковые механизмы	6	6		1	9,65		22,65
	ППА						0,35	0,35
	Итого	32	32		8	71,65	0,35	144

**4.1.2. Заочная форма обучения**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практич. зан.	Лаб. зан.	ГК	СРС	ППА	Всего часов
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	2	2			13		17
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	2	2		1	31		36
3.	Динамика механизмов.	2	2			31		35
4.	Зубчатые механизмы.	2	2			29		33
5.	Кулачковые механизмы	2	2		1	17,65		22,65
	ППА						0,35	0,35
	Итого	10	10		2	121,65	0,35	144

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины**

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия ТММ. Виды кинематических пар, классификация по числу условий связи. Высшие и низшие кинематические пары. Степень подвижности кинематической цепи. Тема 1.2. Принцип Ассура. Структурные группы, их классификация. Структурная формула механизма. Основные виды механизмов.	17	ОПК-1	Отчет по практической работе, конспект
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	Тема 2.1. Задачи и методы кинематического анализа. Масштабный коэффициент. Построение плана положений механизма. Построение плана скоростей и ускорений. Принцип подобия в плане скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм. Тема 2.2. Задачи и методы силового анализа. Классификация сил, действующих на звенья механизма. Условие статической определимости кинематической цепи. Определение реакций в кинематических парах. Определение уравновешивающей силы. Теорема Жуковского.	36	ОПК-1	Отчет по практической работе, конспект, тестирование.
3.	Динамика механизмов.	Тема 3.1. Режимы движения механизмов. Основное уравнение движения. Приведение сил и масс, одномассовая динамическая модель механизма. Тема 3.2. Синтез маховика.	35	ОПК-1	Отчет по практической работе, конспект, тестирование.



4	Зубчатые механизмы.	<p>Тема 4.1. Геометрия и кинематика зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Эвольвента, уравнение эвольвенты, основные свойства.</p> <p>Тема 4.2. Геометрические параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления. Тема 4.3. Рядовые и ступенчатые передачи. Передаточное отношение.</p> <p>Тема 4.4. Передачи с подвижными осями. Степень подвижности планетарных и дифференциальных передач.</p> <p>Тема 4.5. Определение передаточного отношения передач с подвижными осями.</p>	33	ОПК-1	Отчет по практической работе, конспект, тестирование.
5	Кулачковые механизмы	<p>Тема 5.1. Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов. Законы движения толкателей.</p> <p>Тема 5.2. Угол давления на ведомое звено. Определение размеров кулачковых механизмов. Построение профиля кулачка, обеспечивающего заданный закон движения.</p>	22,65	ОПК-1	Отчет по практической работе, конспект, тестирование.



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	Изучение теоретической части. Работа с методическими указаниями.	10	13
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	Изучение теоретической части. Работа с методическими указаниями. Домашнее задание. Выполнение контрольной работы по кинематическому анализу.	20	31
3.	Динамика механизмов.	Изучение теоретической части. Работа с конспектом. Выполнение задания по определению реакций в кинематических парах.	17	31
4.	Зубчатые механизмы.	Изучение теоретической части. Работа с методическими пособиями. Контрольная работа. Ответы на вопросы для самоконтроля.	15	29
5.	Кулачковые механизмы	Изучение теоретической части. Работа с конспектом. Ответы на вопросы для самоконтроля.	9,65	17,65
		Всего часов	71,65	121,65

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Панков Ю.В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» (Учебно-методическое пособие)/ ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет». Екатеринбург, 2025. 30 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце 3 семестра у студентов проводится экзамен.



Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

а) основная литература

1. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие для вузов / В. П. Чмиль. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 280 с. — ISBN 978-5-507-54739-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510385>.

2. Теория механизмов и машин : учебное пособие / сост. М.А. Халтурин. — Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2024. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/465581>.

а) дополнительная литература

1. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562794>

2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559598>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: на <https://urait.ru>
- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>



- система дистанционного обучения на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://rosinformagrotech.ru/>;
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensdata>;
- база данных АГРОС Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки [http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R](http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R;);
- международная информационная система для сельскохозяйственных наук и технологий AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>;
- базы данных ФГБУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России <http://www.specagro.ru/#/>;
- продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций - <http://www.fao.org/home/ru/>;
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» [https://online-electric.ru/dbase.php\\$](https://online-electric.ru/dbase.php$)
- база данных Федеральной службы государственной статистики – <https://rosstat.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: <https://mcx.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольственного рынка Свердловской области: <https://mcxso.midural.ru/>;
- информационный агропромышленный портал РосАгро: <https://rosagroportal.ru/>;
- информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/>;
- центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru>;
- научная электронная библиотека «Киберленинка»: <https://cyberleninka.ru/> ;
- федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru/>;
- главный фермерский портал - <https://fermer.ru/>;
- Российский агропромышленный сервер – Агросервер: <https://agroseserver.ru/>;
- экспертно-аналитический центр Агробизнеса: <https://ab-centre.ru/>;
- базы данных информационных ресурсов «Polpred.com» <https://polpred.com/>, «eLIBRARY» <https://www.elibrary.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать



свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала, видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

- Операционная система Ubuntu 22.04;
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math);
- Kaspersky Total Security для бизнеса и образования;
- КОМПАС-3D V15;
- система дистанционного обучения на платформе Moodle;
- система Антиплагиат.ВУЗ.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
1	2	3
<i>Лекционные и практические занятия</i>		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	В соответствии с Паспортом Учебные модели механических передач, соединений, кинематических пар, деталей машин, плакаты. Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, Доска аудиторная, столы, стулья.	Операционная система Ubuntu 22.04; Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math); Kaspersky Total Security для бизнеса и образования



<i>Самостоятельная работа</i>		
Интернет-зал: помещение для самостоятельной работы	11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета, столы и стулья на 15 посадочных мест	– Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: https://ubuntu.com/legal ; – Пакет офисных приложений Lib reOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: https://www.libreoffice.org/about-us/licenses ; – Комплексная система антивирус ной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150-249 устройств);
Читальный помещение для самостоятельной работы	на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с выходом в локальную сеть, сеть Интернет, программное обеспечение общего назначения.	– Электронная информационно- образовательная среда Уральского ГАУ https://urgau.ru/ebs , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle https://sdo.urgau.ru/ ; – Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;



- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (лекция-презентация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины
«Теория механизмов и машин»

Специальность
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	+	+	+	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ****2.1 Текущий контроль**

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный
ОПК-1	Знание 1 - основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики	1-5	Основные понятия теории механизмов и машин. Структурное исследование механизмов. Основные виды плоских рычажных механизмов. Задачи и методы кинематического анализа. Задачи и методы силового анализа. Виды трения. Коэффициент полезного действия механизмов, соединенных последовательно и параллельно. Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование, ситуационные задачи .	3.3.1 (1-5)		
	Знание 2 - принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине	2-5	План положений, планы скоростей планы ускорений, кинематические диаграммы Уравнение передаточного отношения для последовательного, параллельно-последовательного ряда зубчатых колёс и планетарных передач. Назначение и применение кулачковых механизмов. Кинематический анализ.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование, выполнение индивидуальных заданий	3.3.1 (6-11)		
	Знание 3. общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин	3	Основные задачи синтеза. Основные задачи динамики. Определение параметров маховика. Общие сведения о промышленных роботах и манипуляторах и их применении в с/х.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование. Опрос.	3.3, 3.5		



Умение 1. – находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам	2-4	Определять кинематические характеристики для точек и звеньев механизма		Тестирование, решение задач.	3.4
Умение 2. производить расчёты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине	2-3	Определение кинематических характеристик механизмов Силовых и динамических характеристик	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование.	3.4
Умение 3 определять передаточные функции в любом зубчатом механизме	1-4	Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес . Уравнение передаточного отношения для последовательного, параллельно-последовательного ряда зубчатых колёс и планетарных передач.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование, выполнение индивидуальных заданий	
Умение 4 определять КПД агрегатов	3	Основные задачи синтеза. Основные задачи динамики.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование	3.3
Умение 5 - использовать при выполнении расчетов прикладные программы вычислений на ЭВМ	1, 3	Задачи и методы силового анализа. Виды трения. Коэффициент полезного действия механизмов соединенных последовательно и параллельно.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование, выполнение индивидуальных заданий	3.4(1-15)
Владение 1 - методологией поиска и использования действующих стандартов ЕСКД	1-4	Технические требования к эскизам и чертежам в машиностроении	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Альбом эскизов и чертежей	
Владение 2 - методикой разработки проектов механизмов и машин	1-4	Выполнение графических построений по результатам расчетов. Применение масштабных коэффициентов.	Лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	Тестирование, Самостоятельная работа	
Владение 3- самостоятельно	1-5	Основные задачи синтеза. Основные задачи	Лекция,	Тестирование. .	



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины
«Теория механизмов и машин»

разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов		динамики. Определение параметров маховика. Общие сведения о промышленных роботах и манипуляторах и их применении в с/х.	практическое занятие,. самостоятельная работа		
Владение 4 - опытом исследования рабочих и технологических процессов машин;	4-5	Уравнение передаточного отношения для зубчатых колёс и планетарных передач. Назначение и применение кулачковых механизмов. Кинематический анализ.	Лекция, практическое занятие,. самостоятельная работа	Тестирование, Самостоятельная работа. Индивидуальные задания.	3.3.1
Владение 5 - способностью использовать информационные технологии при проектировании машин	2	Определение кинематических характеристик механизмов	Лекция, практическое занятие,. самостоятельная работа	Тестирование, ситуационные задачи .	3.4

**2.2. Промежуточная аттестация**

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знание 1 - основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики	Лекция; самостоятельная работа	экзамен	3.3.1 (1-11)		
	Знание 2 принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине	Лекция, практическое занятие. Самостоятельная работа	экзамен			
	Знание 3. общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин	Лекция, практическое занятие Самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 1. – находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам	Лекция, практическое занятия	экзамен	3.3.1. (1-11), 3.3.2. (1-15)		
	Умение 2. производить расчёты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине	Лекция, самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 3 определять передаточные функции в любом зубчатом механизме	Лекция, практическое , занятие Самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 4 определять КПД агрегатов	Лекция, практическое занятие. Самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 5 - использовать при выполнении расчетов прикладные программы вычислений на ЭВМ	Лекция, практическое занятия	экзамен			
	Владение 1 - методологией поиска и использования действующих стандартов ЕСКД	Лекция, самостоятельная работа	экзамен	3.4		
	Владение 2 - методикой разработки проектов механизмов и машин	Лекция, самостоятельная работа	экзамен			
	Владение 3 самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов; – опытом исследования рабочих и технологических процессов машин	Лекция, самостоятельная работа	экзамен			
	Владение 4 способностью использовать информационные технологии при проектировании машин	Лекция, самостоятельная работа	экзамен			



2.3. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 55% баллов за задания блока
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 75% баллов за задания блока
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания блока

2.4. Критерии оценки на экзамене

Результат экзамена	Критерии
«отлично»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет анализировать полученные результаты расчетов или эксперимента. Показал способность ориентироваться в решении нетрадиционных ситуациях, умеет решать комплексные задачи, аргументировать принятые решения.
«хорошо»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. Выявленные неточности при ответе на вопросы исправляет с помощью преподавателя, дополняя ответы.
«удовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились незначительные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, позволяющие с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины



2.5. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Пропущенные темы необходимо законспектировать и изучить самостоятельно.
2. Выполнение индивидуальных заданий.
3. Пропущенные лабораторные занятия необходимо отработать и защитить до экзамена.
4. Активное участие в работе на занятиях.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Оценка знаний по дисциплине «Теория механизмов и машин» проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает: проверку домашних заданий; тестирование; оценку тестирования; экзамен.

3.1. Текущая аттестация обучающихся

Контроль текущей успеваемости – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом. Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы.

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.



Таблица 1. Таблица перевода баллов в традиционную систему оценок.

Баллы	Оценка		
	Полная запись	Сокращённая запись	Числовой эквивалент
96-100	Отлично	отл.	5
75-95	Хорошо	хор.	4
55-74	Удовлетворительно	удовл.	3
0-54	Неудовлетворительно	Неуд.	2

3.3. Тестовые задания для текущего контроля знаний:

3.3.1. «Структурный анализ механизмов»

Вопрос 1. Что такое шатун?

1. Деталь
2. Звено
3. Кинематическая пара

Вопрос 2. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

1. Две сваренные детали
2. Две спаянные детали
3. две детали, соединённые шарниром

Вопрос 3. Какая кинематическая пара относится к 5-му классу?

1. Сферическая
2. Цилиндрическая
3. Вращательная

Вопрос 4. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?

1. Вращательная
2. Поступательная
3. Шар на плоскости
4. Цилиндр на плоскости

Вопрос 5. Какая кинематическая пара является низшей?

- Шар на плоскости
- Цилиндр на плоскости
- Поступательная пара

Вопрос 6. Сколько неподвижных звеньев в 6-звенном механизме?

1. Одно
2. Два
3. Три
4. Пять

Вопрос 7. ... - это звено плоского рычажного механизма, являющееся подвижной направляющей для ползуна

1. кривошип
2. кулиса
3. коромысло
4. шатун

Вопрос 8. ... - это звено плоского рычажного механизма, совершающее плоское движение



1. кривошип
2. ползун
3. коромысло
4. шатун

Вопрос 9.- это подвижная направляющая для ползуна

1. коромысло
2. ползун
3. кулиса
4. кривошип

Вопрос 10. ... - это звено плоского рычажного механизма, совершающего вращательное движение и делающее полный оборот

1. кривошип
2. ползун
3. коромысло
4. шатун

Вопрос 11. ... - это звено плоского рычажного механизма, совершающего поступательное движение

1. кривошип
2. ползун
3. коромысло
4. шатун

3.3.2. «Кинематический анализ механизмов»

Вопрос 1. Какой из методов кинематического анализа дает наибольшую точность?

1. Графический
2. Аналитический
3. Графо-аналитический
4. Экспериментальный

Вопрос 2. Векторы каких скоростей (ускорений) исходят из полюса плана скоростей (плана ускорений)?

1. Абсолютных скоростей
2. Относительных скоростей
3. Абсолютных ускорений
4. Относительных ускорений

Вопрос 3. Как направлен вектор скорости точки А кривошипа ОА при известном направлении его вращения?

1. Параллельно звену ОА к центру вращения
2. Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения
3. Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения
4. Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению

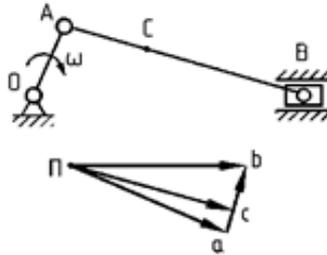
Вопрос 4. Как направлено ускорение точки А кривошипа ОА?

1. Параллельно звену ОА к центру вращения
2. Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения
3. Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения



4. Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению

Вопрос 5. Какой вектор на плане скоростей изображает относительную скорость звена АВ?



1. Вектор Па
2. Вектор Пб
3. Вектор Пс
4. Вектор ab

Вопрос 6. Какое положение является крайним для кривошипно-шатунного механизма?

1. Положение, в котором скорость ползуна является максимальной
2. Положение, в котором скорость ползуна является минимальной
3. Положение, в котором скорость ползуна равна нулю
4. Положение, в котором скорость ползуна является средней между максимальной и минимальной

Вопрос 7. Что входит в задачи кинематического анализа механизмов?

1. Определение положений звеньев и траекторий точек
2. Определение линейных скоростей и ускорений точек
3. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев
4. Определение размеров звеньев механизма.

Вопрос 8. Рычажный механизм состоит из группы начального звена и трех групп Ассура. С какой группы следует начинать силовой анализ этого механизма?

1. С начального звена
2. С группы Ассура, соединенной с группой начального звена
3. С группы Ассура, наиболее удаленной от группы начального звена
4. Порядок расчета не имеет значения

Вопрос 9. Что такое μ в следующем выражении:

$$\mu = \frac{V_B}{r_v b}; \left[\frac{м/с}{мм} \right]$$

1. масштабный коэффициент при построении планов скоростей
2. величина скорости в миллиметрах чертежа
3. величина отрезка $r_v b$ в миллиметрах чертежа
4. абсолютная величина вектора скорости точки В

Вопрос 10. По какой формуле определяется нормальное ускорение?



1. $a^n = V^2/\omega$;
2. $a^n = V^2 r$;
3. $a^n = \omega^2 r$;
4. $a^n = \omega^2/r$.

Вопрос 11. Как определить угловое ускорение звена?

1. $\varepsilon = \frac{a^r}{\omega}$;
2. $\varepsilon = \frac{a^r}{r}$;
3. $\varepsilon = \frac{(a^r)^2}{r}$;
4. $\varepsilon = \frac{r}{a^r}$.

Вопрос 12. Силовой анализ механизма – это...

1. определение реакций действующих в кинематических парах механизма
2. определение уравнивающей силы на входном звене механизма
3. определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев
4. определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или определению сил по заданному движению звеньев
5. определение количества кинематических пар из которых составлен механизм

Вопрос 13. Основной стандартной характеристикой зубчатой передачи являются ...

1. угловые скорости колес;
2. числа зубьев колес;
3. модуль передачи;
4. межосевое расстояние;
5. толщины зубьев.

Вопрос 14. Параметры, являющиеся динамическими характеристиками механизма, это...

1. передаточное отношение;
2. силы инерции;
3. класс механизма;
4. степень подвижности механизма.

Вопрос 15. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма

1. $W=0$;
2. $W=1$;
3. $W>1$;
4. $W<1$.

3.4. Вопросы для опроса

1. Назовите задачи кинематического анализа.
2. Какие кинематические параметры характеризуют движение точки?
3. Какие кинематические параметры характеризуют поступательное движение звена?
4. Какие кинематические параметры характеризуют вращательное движение звена?



5. Какие методы кинематического анализа вам известны? Назовите их достоинства и недостатки.
6. В каких единицах измеряется скорость точки; ускорение точки?
7. В каких единицах измеряется угловая скорость звена; угловое ускорение звена?
8. Что такое масштабный коэффициент?
9. Как определить по плану скоростей абсолютную скорость выходного звена (точки В) в каком-либо положении, пользуясь планом скоростей?
10. Как вычислить угловую скорость шатуна в каком-либо положении? Какими отрезками на плане изображается относительная скорость?
11. Как установить направление вращения шатуна, пользуясь вектором относительной скорости на плане скоростей?
12. Из каких векторов складывается абсолютное ускорение точки В? Напишите это векторное уравнение; покажите его изображение на плане ускорений.
13. Как направлено относительное нормальное ускорение a_{BA} ? Тангенциальное (касательное) ускорение? Показать эти векторы на плане ускорений.
14. Поясните, как строили кинематическую диаграмму перемещения? Диаграмму скорости или ускорения?
15. Как найти величину ускорения в произвольный момент времени по диаграмме ускорений?
16. Как вычислить угловое ускорение шатуна, пользуясь планом ускорений?
17. Как найти направление углового ускорения шатуна, какой вектор на плане ускорений следует перенести на план положений? В какую именно точку плана положений?
18. По какой формуле рассчитывают нормальное ускорение точки?
19. По какой формуле рассчитывают касательное ускорение точки?
20. Сформулируйте принцип подобия в плане скоростей (ускорений).
21. Покажите на примере своей курсовой работы: если точка S находится посередине звена АВ, то как построить вектор скорости (ускорения) данной точки на плане.

3.5. Контрольные вопросы к экзамену

1. Цели и задачи ТММ. Место ТММ в техническом образовании. Связь с другими дисциплинами. Разделы ТММ.
2. Что такое механизм? Основные понятия и определения строения механизма. Определение звеньев в механизме.
3. Классификация кинематических пар и их условные обозначения.
4. Степень подвижности механизма.
5. Задачи структурного анализа. Принцип Ассура.
6. Группы Ассура II класса. Их разновидности.
7. Структурная формула механизмов. Основные виды простейших плоских рычажных механизмов.
8. Задачи и методы кинематического анализа.
9. План положений механизма. Понятие масштабного коэффициента.

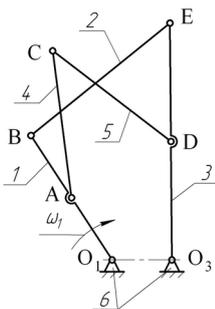


10. Определение скоростей и ускорений группы Ассур 1-го вида.
11. Определение скоростей и ускорений группы Ассур 2-го вида.
12. Определение скоростей и ускорений группы Ассур 3-го вида.
13. Метод графического дифференцирования кинематических диаграмм.
14. Задачи и методы силового анализа
15. Характеристика сил, действующих на звенья механизма.
16. Условие статической определимости кинематической цепи.
17. Силовой расчет группы Ассур 1-го вида.
18. Силовой расчет группы Ассур 2-го вида.
19. Силовой расчет группы Ассур 3-го вида.
20. Силовой расчет начального звена.
21. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.
22. Классификация зубчатых механизмов.
23. Основные параметры зубчатого колеса.
24. Основная теорема зацепления.
25. Сложные зубчатые механизмы с неподвижными осями.
26. Сложные зубчатые механизмы с подвижными осями. Формула Виллиса.
27. Правила и условия подбор числа зубьев планетарных передач.
28. План линейных и угловых скоростей планетарных механизмов.
29. Кулачковые механизмы. Структура, классификация.
30. Угол давления на ведомое звено. Построение профиля кулачка.

3.6 Задания к контрольным работам по теории механизмов и машин

- ЗАДАНИЕ: 1. Провести структурный анализ стержневого механизма.
2. Построить план положений механизма.
3. Определить значения скоростей и ускорений узловых точек механизма МЕТОДОМ ПЛАНОВ.

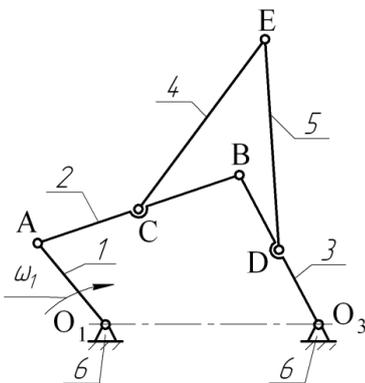
Звено	O1A, мм	O1B, мм	BE, мм	EO3, мм	ED, мм	AC, мм	CD, мм	O1O3, мм	n, об/мин
Размер	50	100	120	160	80	100	100	40	60





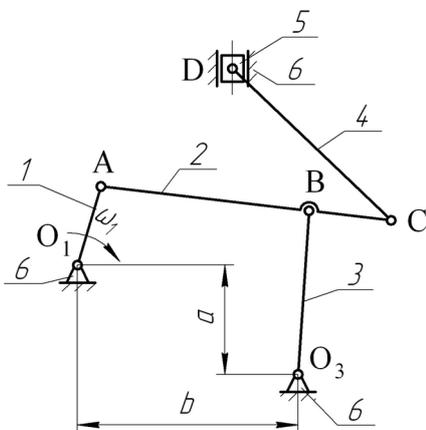
- ЗАДАНИЕ: 2. Провести структурный анализ стержневого механизма.
2. Построить план положений механизма.
3. Определить значения скоростей и ускорений узловых точек механизма методом планов.

Звено	O1O3, мм	O1A, мм	AB, мм	BO3, мм	AC, мм	BD, мм	CE, мм	DE, мм	n, об/мин
Размер	200	100	200	160	100	80	200	200	100



- ЗАДАНИЕ:3 . Провести структурный анализ стержневого механизма.
2. Построить план положений механизма.
3. Определить значения скоростей и ускорений узловых точек механизма методом планов.

Звено	O1A, мм	AB, мм	BC, мм	CD, мм	AC, мм	BO3, мм	a, мм	n, об/мин
Размер	250	500	500	1000	500	500	250	300





- ЗАДАНИЕ:4. Провести структурный анализ стержневого механизма.
2. Построить план положений механизма.
3. Определить значения скоростей и ускорений узловых точек механизма методом планов.

Звено	O1A, мм	BC, мм	AB, мм	O3B, мм	CD, мм	a, мм	b, мм	c, мм	n, об/мин
Размер	140	500	250	600	850	200	160	520	300

