

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 15.10.2025 11:48:19
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba755a6b4422

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»
Декан инженерного факультета

Фесенко А. В. _____
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины **«Теория механизмов и машин»**

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»

Год начала подготовки - 2025

Квалификация выпускника - бакалавр

Луганск – 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 813.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

доцент кафедры

«Проектирование и строительство

с/х объектов»

_____ **В.А. Евсюков**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования и строительства с/х объектов (протокол № 8 от «09» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой

_____ **В.П. Матвеев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 8 от «16» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии

_____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

_____ **В.И. Шаповалов**

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

Теория механизмов и машин это общеинженерная дисциплина, изучающая закономерности строения механизмов и машин, их кинематику и динамику, а так же их проектирование и их эксплуатацию.

Предметом дисциплины являются общие методы исследования свойств механизмов и машин и проектирования их схем.

Целью дисциплины является обучение студентов методам исследования существующих механизмов (анализ механизмов), проектированию механизмов по заданным параметрам (синтез механизмов) и основам теории машин-автоматов.

Основные задачи изучения дисциплины:

- усвоить основные понятия и терминологию, относящихся к курсу ТММ;
- освоение методов структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов;
- освоение методов регулирования периодических и непериодических колебаний скорости главного вала машины;
- получение навыков по расчету и проектированию механизмов и машин различного назначения.)
- **Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений профессиональной образовательной программы высшего образования (Б1.В.01).
- Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Механика материалов», «Начертательная геометрия. Компьютерная графика».
- Дисциплина читается в 4 семестре, поэтому предшествует дисциплинам:
- «Детали машин», «Сельскохозяйственные машины», «Тракторы и автомобили».
-

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	ПК-2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники	Знать: основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их пересчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; уметь: решать ситуационные задачи различного типа с использованием основных

			законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин; иметь навыки определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента.
		ПК-2.3 Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	Знать: методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов; уметь: решать ситуационные задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов; иметь навыки проектирования технических средств, использования информационных технологий при проектировании машин.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего	всего
		4 семестр	4 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач. ед./часов, в том числе:	4/144	4/144	4/144	-
Аудиторная работа:	48	48	14	-
Лекции	20	20	6	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	28	28	8	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	96	96	130	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин	8	-	12	27
1	Тема 1. Структурный анализ и синтез механизмов по Ассуру-Артоболовскому	4	-	4	8
2	Тема 2. Определение скоростей и ускорений характерных точек и звеньев механизма	2	-	4	8
3	Тема 3. Определение внешних сил и давлений в кинематических парах механизмов	2	-	4	11
	Раздел 2. Динамика механизмов и машин	4	-	4	16
4	Тема 4. Расчет маховика	2	-	2	8
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов	2	-	2	8
	Раздел 3. Зубчатые и кулачковые механизмы	4	-	6	14
6	Тема 6. Основные сведения из теории зацеплений	2	-	2	6
7	Тема 7. Проектирование эвольвентных профилей	2	-	4	8
	Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о	4	-	6	20

	машинах-автоматах				
8	Тема 8. Простые и сложные зубчатые механизмы	2	-	4	10
9	Тема 9. Синтез кулачковых механизмов	2	-	2	10
	ВСЕГО	20	-	28	96
Заочная форма обучения					
	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин	2	-	2	43
1	Тема 1. Структурный анализ и синтез механизмов по Ассуру-Артоболовскому	1	-	-	11
2	Тема 2. Определение скоростей и ускорений характерных точек и звеньев механизма	1	-	1	12
3	Тема 3. Определение внешних сил и давлений в кинематических парах механизмов	-	-	1	20
	Раздел 2. Динамика механизмов и машин	1	-	2	41
4	Тема 4. Расчет маховика	1	-	1	21
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов	-	-	1	20
	Раздел 3. Зубчатые и кулачковые механизмы	1	-	2	20
6	Тема 6. Основные сведения из теории зацеплений	1	-	1	10
7	Тема 7. Проектирование эвольвентных профилей	-	-	1	10
	Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах	2	-	2	26
8	Тема 8. Проектные и сложные зубчатые передачи	2	-	1	12
9	Тема 9. Синтез кулачковых механизмов	-	-	1	14
	ВСЕГО	6	-	8	130

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин

Тема 1. Структурный анализ и синтез механизмов по Ассуру – Артоболовскому.

Тема 2. Определение скоростей и ускорений характерных точек и звеньев механизмов.

Тема 3. Определение внешних сил и давлений в кинематических парах механизмов.

Раздел 2. Динамика механизмов и машин

Тема 4. Расчет маховика.

Тема 5. Уравновешивание механизмов.

Раздел 3. Зубчатые механизмы

Тема 6. Основные сведения о теории зацепления.

Тема 7. Проектирование эвольвентных профилей.

Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы.

Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах

Тема 8. Простые и сложные зубчатые механизмы.

Тема 9. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах.

4.3. Перечень тем лекций

№п/п	Тема лекции	Объем, часов		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин	8	2	-
1	Тема 1. Структурный анализ и синтез механизмов по Ассуру-Артоболовскому	4	1	-
2	Тема 2. Определение скоростей и ускорений характерных точек и звеньев механизма	2	1	-
3	Тема 3. Определение внешних сил и давлений в кинематических парах механизмов	2	-	-
	Раздел 2. Динамика механизмов и машин	4	2	-
4	Тема 4. Расчет маховика	2	1	-
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов	2	1	-
	Раздел 3. Зубчатые и кулачковые механизмы	4	2	-
6	Тема 6. Основные сведения из теории зацеплений	2	1	-
7	Тема 7. Проектирование эвольвентных профилей	2	1	-
	Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах	4	-	-
8	Тема 8. Простые и сложные зубчатые механизмы	2	-	-
9	Тема 9. Синтез кулачковых механизмов	2	-	-
	ВСЕГО	20	6	-

4.4. Перечень тем практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Название темы	Объем, часов		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
1	Структурный анализ механизмов	4	2	-
2	Кинетическое исследование механизмов и составление циклограммы	4	-	-
3	Определение действующих сил на звенья механизмов	4	-	-
4	Определение параметров зубчатых колес при помощи измерительных инструментов	4	2	-
5	Построение эвольвентных профилей методом обкатки	4	2	-
6	Кинематический анализ сложных зубчатых механизмов	8	2	-
	ВСЕГО	28	8	-

Основной целью лабораторных занятий является экспериментально – теоретическое изучение анализа и синтеза различных механизмов и машин, а также приобретения навыков пользования измерительным инструментом и оборудованием.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» является общеинженерной дисциплиной, дает студентам комплексное представление об общих методах исследования свойств механизмов и машин и проектировании их схем. Важнейшие задачи теории механизмов и машин - анализ механизмов, синтез механизмов и изложение теории машин – автоматов. Анализ механизмов включает исследования кинематических и динамических свойств механизмов. Аудиторные занятия проводятся в виде лекций и лабораторных работ - это одна из важнейших форм обучения студентов. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к лабораторным занятиям. Лабораторные работы проводятся в оборудованной приборами и оборудованием лаборатории.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом лабораторных занятий и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Выполнение лабораторных работ приучает студентов применять теоретические знания к решению практических задач, помогает проникнуть в физическую сущность изучаемых вопросов машиноведения, дает навыки пользования измерительной техникой и проведения экспериментальных исследований.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Темы курсовых проектов
1.	Механизмы вытяжного прессы.
2.	Механизмы гайковырубного автомата.
3.	Механизмы поперечно строгального – станка.
4.	Механизмы долбежного станка.
5.	Механизмы качающегося конвейера.
6.	Механизмы двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.
7.	Механизмы привода глубинного насоса.
8.	Механизмы дизель – воздуходувной установки.
9.	Механизмы двухцилиндрового четырехтактного двигателя внутреннего сгорания.
10.	Механизмы трактора.

Курсовое проектирование способствует закреплению, углублению и обобщению теоретических знаний, а также применению этих знаний к комплексному решению конкретной задачи по исследованию и расчету механизмов и машин; оно развивает у студента творческую инициативу и самостоятельность, повышает его интерес к изучению дисциплины и прививает некоторые навыки научно – исследовательской работы.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Структура, кинематика и динамика механизмов и машин.	Методические указания по ТММ для самостоятельной работы студентов инженерного факультета.	24	32	-
1.	Тема 1. Структурный анализ и синтез по Ассуру-Артоболовскому.	Методические указания по ТММ для самостоятельной работы студентов инженерного факультета по структуре механизмов. ЛГАУ, 2021г. Стр.5-38.	8	10	-
2.	Тема 2. Определение скоростей и ускорений характерных точек и звеньев механизма.	Методическое пособие по ТММ для самостоятельной работы студентов инженерного факультета по кинематике механизмов. ЛГАУ, 2022г. Стр.4-31.	8	10	-
3.	Тема 3. Определение внешних сил и давлений в кинематических парах механизмов.	Артоболовский, И. И. Теория механизмов и машин: учебник / И.И. Артоболовский. – Изд. 6-е стереотип. – М, Альянс, - 2011, Стр.247-257	8	12	-
-	Раздел 2. Динамика механизмов и машин.	Артоболовский, И. И. Теория механизмов и машин: учебник / И.И. Артоболовский. – Изд. 6-е стереотип. – М, Альянс, - 2011	24	32	-
4.	Тема 4. Расчет маховика.	Стр.382-393	12	16	-
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов.	Стр.280-300	12	16	-
	Раздел 3. Зубчатые и кулачковые механизмы.	Артоболовский, И. И. Теория механизмов и машин: учебник / И.И. Артоболовский. – Изд. 6-е стереотип. – М, Альянс, - 2011	24	32	-
6.	Тема 6. Основные сведения из теории зацепления	Стр.423-432	12	16	-
7.	Тема 7. Проектирование эвольвентных профилей.	Стр. 432-443	12	16	-
	Раздел 4. Простые и	Артоболовский, И. И. Теория	24	34	

	сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов.	механизмов и машин: учебник / И.И. Артоболевский. – Изд. 6-е стереотип. – М, Альянс, - 2011,			-
8.	Тема 8. Простые и сложные зубчатые механизмы.	Стр. 145-158	12	20	-
9	Тема 9. Синтез кулачковых механизмов.	Стр. 510-537	12	14	-
	ВСЕГО		96	130	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
4	Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин: учебник / И.И. Артоболевский. – Изд. 6-е стереотип. – М, Альянс, - 2011 - 640 с.	40
5	Беляев А.Н. Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия»/ А.Н. Беляев, В.В.Шередекин. -2012. -376 с.	30

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Сазаров А.В., Кулик О.Г. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Волжский: Волг.ГТУ, 2019.
2	Черная Л.А., Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин. М.: МГТУ им. Баумана. 2019.
3	Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным специальностям/М.З.Коловский (и др.).- 2008.-3е изд.-560с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Степанищев Н.Н. Теория механизмов и машин: Методические указания по выполнению курсового проекта по специальности "Механизация сельского хозяйства."/ Н.Н. Степанищев, О.А. Бондарец .- Луганск.: Издательство ГОУ ЛНР ЛНАУ.,2002.-34с.
2	Степанищев Н.Н. Теория механизмов и машин: Методическое пособие Пример выполнения курсового проекта по теории механизмов и машин для студентов по специальности "Механизация сельского хозяйства"/ Н.Н. Степанищев. - Луганск.: Издательство ГОУ ЛНР ЛНАУ., 2016 – 32с.
3	Степанищев Н.Н. Теория механизмов и машин: Методические указания по выполнению лабораторных работ по специальности "Механизация сельского хозяйства"/ Н.Н. Степанищев, О. А. Бондарец.-Луганск: Издательство ГОУ ЛНР ЛНАУ., 2017. – 59с.
4	Богданов Е.В, Теория механизмов и машин: Методические указания и задания для самостоятельной работы по ТММ для студентов инженерного факультета/ Е.В. Богданов, Н.Н. Степанищев, О.А. Бондарец, О.Е. Стрельцова. - Луганск: Издательство ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ., 2021. - 22с.
5	Богданов Е.В, Теория механизмов и машин: Методические указания для самостоятельной работы студентов инженерного факультета по структуре механизмов./ Е.В. Богданов, Н.Н. Степанищев, В.А. Евсюков, Т.А. Старощук. – Луганск: Издательство ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2021. – 38с.
6	Богданов Е.В. Теория механизмов и машин: Методическое пособие для самостоятельной работы студентов инженерного факультета по кинематическому расчету механизмов./ Е.В. Богданов, Н.Н. Степанищев, В.А. Евсюков. – Луганск: Издательство ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2022. – 32с.
7	Богданов Е.В. Теория механизмов и машин: Методические рекомендации по изучению дисциплины (курса) ТММ для студентов инженерного факультета/ Е.В.Богданов, Н.Н. Степанищев. – Луганск: Издательство ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ.-2022. – 28с.
8	Богданов Е.В. Теория механизмов и машин: Методическое пособие для самостоятельной работы студентов инженерного факультета по силовому расчету механизмов/ Е.В. Богданов, Н.Н. Степанищев, В.А. Евсюков.- Луганск: Издательство ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ.-2023.-35с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Федеральный портал «Российское образование». [Электронный ресурс]. URL: https://www.edu.ru/
2.	Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 01.06.2024).
3.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/
4.	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www2.viniti.ru/

6.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elanbook.com/books/
7.	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://n-t.ru/
8.	Полнотекстовые электронные библиотеки [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aonb.ru/iatp/guide/librarian_y.html
9.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/
10.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/
11.	Научная электронная библиотека «e-Library». [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛГАУ
Не предусмотрены

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Open Office 2010 Std MOODLE	+	-	+
2	Практические	Open Office 2010 Std. MOODLE	+	-	+

6.3.2. Аудио - и видеопособия

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционная аудитория 1м-201	Стол – 14 шт, стулья – 28 шт, доска – 1 шт, трибуна -1 шт, рециркулятор
2.	Аудитория 3с-304	Индикатор часового типа, микрометр, штангенциркуль, тестер, измеритель выхода, набор ученических линеек, лабораторная установка ТММ, лабораторные установки ТММ 39, 33, 35, 3, столы-парты – 15 шт, стол преподавательский – 1 шт, стулья – 30 шт, доска – 1 шт, модели, демонстрационные материалы, учебно-методическая литература, плакаты.

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Математика Физика	Информационных технологий математики и физики	согласовано
Теоретическая механика Сопротивление материалов	Сопротивление материалов и теоретическая механика	согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Теория механизмов и машин»

Направление подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия»

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск - 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК 2	Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	ПК 2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники.	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их расчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин. Раздел 2. Динамика механизмов и машин. Раздел 3. Зубчатые механизмы. Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах.	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: решать ситуационные задачи различного типа с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин. Раздел 2. Динамика механизмов и машин. Раздел 3. Зубчатые механизмы. Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий)	иметь навыки определения параметров рабочих и технологических процессов	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин. Раздел 2. Динамика механизмов и	Практические задания	Экзамен

Код контро-лируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
			уровень)			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				машин, методами наблюдения и эксперимента	машин. Раздел 3. Зубчатые механизмы. Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах.		
		ПК 2.3 Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов;	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин. Раздел 2. Динамика механизмов и машин. Раздел 3. Зубчатые механизмы. Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: решать ситуационные задачи проектирования и эксплуатации; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин. Раздел 2. Динамика механизмов и машин. Раздел 3. Зубчатые механизмы Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки проектирования и расчета технических средств.	Раздел 1. Структура и кинематика механизмов и машин. Раздел 2. Динамика механизмов и машин.	Практические задания:	Экзамен

Код контро- лируемо й компете нции	Формулиров ка контролируе мой компетенци и	Индикаторы достижения компетенци и	Этап (уровень) освоения компетен ции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточн ая аттестация
					Раздел 3. Зубчатые механизмы Раздел 4. Простые и сложные зубчатые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Основные понятия о машинах-автоматах.		

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и	Оценка «Отлично» (5)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.		методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Курсовой проект	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какой-либо темы, дисциплины (включая изучение литературы).	Тематика курсовых проектов	В работе и на ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделить главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов проблемы. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления	Оценка «Отлично» (5)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				решения исследуемой проблемы. Правильно, в соответствии с требованиями оформлена работа. При необходимости представлен презентационный материал. Все задания выполнены в полном объеме.	
				В проекте и на его защите показано полное знание материала, умение выделить главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.	Оценка «Хорошо» (4)
				В проекте и на его защите правильно раскрыты основные вопросы избранной темы, показаны знания темы, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные неточности, умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задания выполнены не в полном объеме.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Курсовой проект не выполнен.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
5.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы	Оценка «Отлично» (5)

№ п/ п	Наимено вание оценочн ого средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				билета и вопросы экзаменатора.	
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетвор ительно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано;	Оценка «Неудовлетв орительно»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	(2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ПК 2. Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства.

ПК 2.2 Производить расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их расчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;

Тестовые задания закрытого типа

1. Скорость точки при поступательном движении равна...(выберите один вариант ответа)

- а) первой производной от пути по времени $V = \frac{ds}{dt}$;
- б) второй производной от пути по времени $V = \frac{d^2s}{dt^2}$;
- в) первой производной от ускорения по времени $V = \frac{da}{dt}$;
- г) второй производной от ускорения по времени $V = \frac{d^2a}{dt^2}$;
- д) первой производной от угловой скорости по времени $V = \frac{d\omega}{dt}$.

Где - t , V , a , ω - время, скорость, путь, ускорение, угловая скорость.

2. Угловая скорость тела при вращении равна...(выберите один вариант ответа)

- а) первой производной от скорости по времени $\omega = \frac{dV}{dt}$;
 б) второй производной от углового перемещения по времени $\omega = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$;
 в) первой производной от пути по времени $\omega = \frac{ds}{dt}$;
 г) первой производной от углового перемещения по времени $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$;
 д) второй производной от скорости по времени $\omega = \frac{d^2V}{dt^2}$.

Где - t , V , ω , φ - время, скорость, путь, угловая скорость, угловое перемещение.

3. Сила инерции при поступательном движении равна...(выберите один вариант ответа).

- а) $\bar{\Phi} = -m\bar{a}$;
 б) $\bar{\Phi} = -m\bar{V}$;
 в) $\bar{\Phi} = -m\bar{\omega}$;
 г) $\bar{\Phi} = -m\bar{\varepsilon}$;
 д) $\bar{\Phi} = -m\bar{S}$.

Где m , V , a , ω , ε , S – масса, скорость, ускорение, угловое ускорение, путь.

4. Проекция силы на ось равна нулю, если...(выберите один вариант ответа)

- а) сила не перпендикулярна оси;
 б) сила перпендикулярна оси;
 в) сила параллельна оси;
 г) сила пересекает ось;
 д) сила проходит мимо оси.

5. Кто из нижеперечисленных ученых разработал структурную классификацию плоских механизмов?... (выберите один вариант ответа).

- а) Монж;
 б) Виллис;
 в) Ассур;
 г) Чебышев;
 д) Эйлер.

Ключи

1.	а
2.	г
3.	а
4.	б
5.	в

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: решать ситуационные задачи различного типа с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

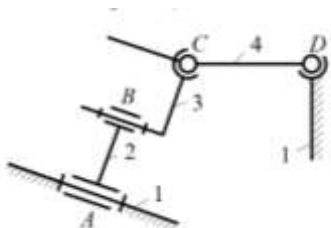
1. Деталью называется...
2. Звеном называется...
3. Кинематической парой называется...
4. Группой Ассура называется...
5. Механизмом называется...

Ключи

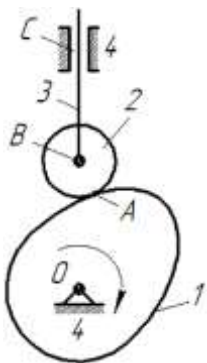
1.	соединенная система звеньев, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких звеньев в требуемые движение других звеньев
2.	первичный продукт производства не требующий сборки
3.	кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности
4.	деталь или группа деталей соединенных между собой неподвижно
5.	подвижное соединение двух звеньев допускающих их относительное перемещение

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента.

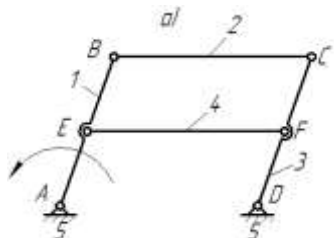
Практические задания:



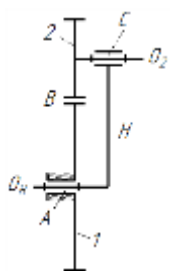
1. Определить степень подвижности пространственного механизма и количество ведущих (входных) звеньев в механизме.



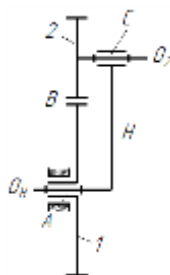
2. Определить степень подвижности плоского кулачкового механизма и количество ведущих (входных) звеньев в механизме.



3. Определить степень подвижности плоского шарнирного механизма и количество ведущих (входных) звеньев в механизме.



4. Определить степень подвижности элементарного планетарного механизма и количество ведущих (входных) звеньев в механизме.



5. Определить степень подвижности элементарного дифференциального механизма и количество ведущих (входных) звеньев в механизме.

Ключи

1.	Степень подвижности пространственного механизма определяется по формуле: $W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1,$ где $n = 3$ – число подвижных звеньев механизма (звенья 2,3,4); $p_5 = 2$ – число кинематических пар 5-го класса (пара А и В); $p_4 = 1$ – число кинематических пар 4-го класса (пара С); $p_3 = 1$ – число кинематических пар 3-го класса (пара D); $p_2 = 0$ – число кинематических пар 2-го класса; $p_1 = 0$ – число кинематических пар 1-го класса. Подставляя исходные данные в формулу получим $W = 6 \cdot 3 - 5 \cdot 2 - 4 \cdot 1 - 3 \cdot 1 - 2 \cdot 0 - 0 = 1.$ Механизм имеет одну степень подвижности, т.е.одно ведущее (входное) звено. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $W = 1.$ Механизм имеет одну степень подвижности, т.е. одно ведущее (входное) звено.
2.	Степень подвижности плоского кулачкового механизма определяется по формуле: $W = 3n - 2p_5 - p_4.$ где $n = 3$ – число подвижных звеньев механизма (звенья 1,2,3); $p_5 = 3$ – число кинематических пар 5-го класса (пары О,В и С.); $p_4 = 1$ – число кинематических пар 4-го класса (пара А). Подставляя исходные данные в формулу получим $W = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 1 = 2.$ Механизм имеет теоретически две степень подвижности, но фактически имеет одно ведущее (входное) звено. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $W = 2.$ Механизм имеет теоретически две степень подвижности, но фактически имеет одно ведущее (входное) звено.

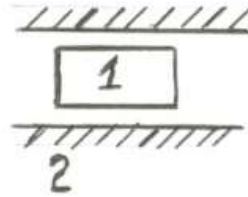
3.	Степень подвижности плоского шарнирного механизма определяется по формуле: $W = 3n - 2p_5 - p_4.$ где $n = 4$ – число подвижных звеньев механизма (звенья 1,2,3); $p_5 = 6$ – число кинематических пар 5-го класса (пары А,В,С,Д,Е,Ф); $p_4 = 0$ – число кинематических пар 4-го класса. Подставляя исходные данные в формулу получим $W = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 6 - 0 = 0.$ Механизм теоретически имеет нулевую степень подвижности, т.е. имеет одну пассивную связь, но фактически имеет одно ведущее (входное) звено. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $W = 0.$ Механизм теоретически имеет нулевую степень подвижности, т.е. имеет одну пассивную связь, но фактически имеет одно ведущее (входное) звено.
4.	Степень подвижности элементарного планетарного зубчатого механизма определяется по формуле: $W = 3n - 2p_5 - p_4.$ где $n = 2$ – число подвижных звеньев механизма (звено 2, и водило Н); $p_5 = 2$ – число кинематических пар 5-го класса (пары О,А,В,В',); $p_4 = 1$ – число кинематических пар 4-го класса. Подставляя исходные данные в формулу получим $W = 3 \cdot 2 - 2 \cdot 2 - 1 = 1.$ Механизм имеет одну степень подвижности, т.е. одно ведущее (входное) звено. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $W = 1.$ Механизм имеет одну степень подвижности, т.е. одно ведущее (входное) звено.
5.	Степень подвижности элементарного дифференциального зубчатого механизма определяется по формуле: $W = 3n - 2p_5 - p_4.$ где $n = 3$ – число подвижных звеньев механизма (звенья 1 и 2, и водило Н); $p_5 = 3$ – число кинематических пар 5-го класса (пары О,А,В,В',); $p_4 = 1$ – число кинематических пар 4-го класса. Подставляя исходные данные в формулу получим $W = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 1 = 2.$ Механизм имеет две степени подвижности, т.е. два ведущих (входных) звена. <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $W = 2.$ Механизм имеет две степени подвижности, т.е. два ведущих (входных) звена.

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов;

Тестовые задания закрытого типа

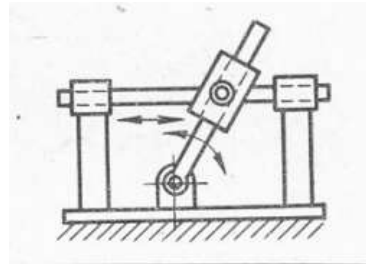
1. На схеме изображена ...(выберите один вариант ответа).

- а) деталь;
- б) кинематическая пара;
- в) звено;
- г) механизм;
- д) машина.



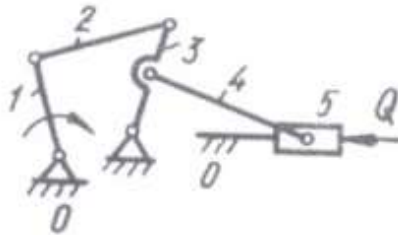
2. Количество звеньев в этом кулисном механизме? ...(выберите один вариант ответа).

- а) одно;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре;
- д) пять.



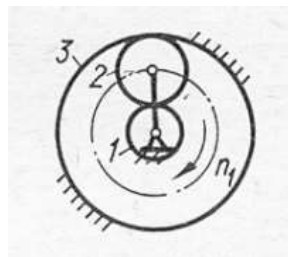
3. С какой группы звеньев механизма начинается силовой расчет механизма? ...(выберите один вариант ответа).

- а) 2-3;
- б) 0-1;
- в) 4-5;
- г) 0-5;
- д) 3-4.



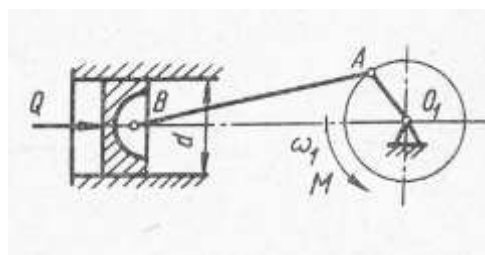
4. Здесь изображена кинематическая схема... механизма(выберите один вариант ответа).

- а) планетарного;
- б) дифференциального;
- в) рядного;
- г) ступенчатого;
- д) червячного.



5. На поршень компрессора действует сила Q , которую называют силой... (выберите один вариант ответа).

- а) движущей;
- б) трения;
- в) полезного сопротивления;
- г) вредного сопротивления;
- д) тяжести.



Ключи

1.	б
2.	г
3.	в
4.	а
5.	в

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: решать ситуационные задачи проектирования и эксплуатации; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

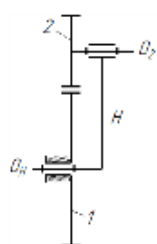
1. По формуле $P = FV$ - определяется мощность силы при...
 2. По формуле $P = M \cdot \omega$ - определяется мощность момента при...
 3. По формуле $\Phi = ta$ – определяется...
 4. По формуле $F = fN$ – определяется...
 5. По формуле $M_{\text{и}} = J_s \varepsilon$ - определяется инерционный момент тела относительно центра масс при...
- Где $m, F, P, V, a, \omega, \varepsilon, J_s$ – масса, сила, мощность, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, момент инерции тела.

Ключи

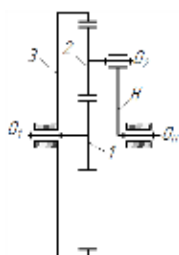
1.	равномерном вращении тела
2.	равномерном поступательном движении тела
3.	неравномерном вращении тела
4.	сила инерции
5.	сила трения

Третий этап (высокий уровень) - показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: проектирования и расчета технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин

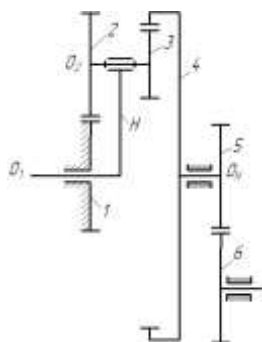
Практические задания:



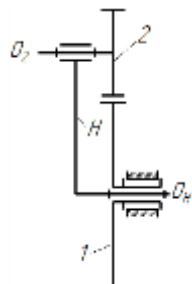
1. Для элементарного планетарного редуктора с одним сателлитом и одним внешним зацеплением подсчитать передаточное отношение $U_{2H}^{(1)}$ от колеса 2 к водилу Н, при неподвижном колесе 1 если:
 $z_1 = 18, z_2 = 36$.



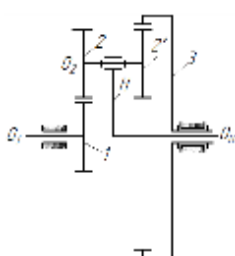
2. Для планетарного редуктора с одним сателлитом с одним внешним и одним внутренним зацеплениями подсчитать передаточное отношение $U_{1H}^{(3)}$ от колеса 1 к водилу Н при неподвижном колесе 3 если:
 $z_1 = 24, z_2 = 30, z_3 = 84$.



3. Определить передаточное отношение $U_{6H}^{(1)}$ планетарного механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 6 к водилу Н при неподвижном колесе 1 если: $z_1 = 16$, $z_2 = 20$, $z_3 = 12$, $z_4 = 48$, $z_5 = 20$, $z_6 = 20$.



4. Определить передаточное отношение $U_{21}^{(H)}$ элементарного дифференциального механизма с внешним зацеплением от колеса 2 к колесу 1 при неподвижном водиле если: $z_1 = 36$, $z_2 = 24$.



5. Определить передаточное отношение $U_{13}^{(H)}$ дифференциального механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 1 к колесу 3 при неподвижном водиле если: $z_1 = 24$, $z_2 = 36$, $z_2' = 12$, $z_3 = 48$.

Ключи

1.	Передаточное отношение элементарного планетарного редуктора $U_{2H}^{(1)}$ от колеса 2 к водилу при неподвижном колесе 1 определяется по формуле: $U_{2H}^{(1)} = \frac{\omega_2}{\omega_H} = 1 - U_{21}^{(H)}.$ Где $U_{21}^{(H)}$ - передаточное отношение от колеса 2 к колесу 1 при неподвижном водиле Н, определяется по формуле: $U_{21}^{(H)} = (-1)^m \frac{z_1}{z_2}.$ $m - 1$ – число внешних зацеплений; ω_2 – угловая скорость 2-го колеса; ω_H – угловая скорость водила. Подставляя исходные данные в формулы, получим $U_{21}^{(H)} = (-1)^m \frac{z_1}{z_2} = (-1)^1 \frac{z_1}{z_2} = -\frac{z_1}{z_2} = -\frac{36}{18} = -2.$ $U_{2H}^{(1)} = 1 - (-2) = 1 + 2 = 3.$ Сокращенный вариант ответа: $U_{2H}^{(1)} = 3.$
2.	Передаточное отношение $U_{1H}^{(3)}$ планетарного механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 1 к водилу Н при неподвижном колесе 3 определяется по формуле:

	$U_{1H}^{(3)} = \frac{\omega_1}{\omega_H} = 1 - U_{13}^{(H)}.$ Где $U_{13}^{(H)}$ - передаточное отношение от колеса 1 к колесу 3 при неподвижном водиле Н, определяемое по формуле: $U_{13}^{(H)} = (-1)^m U_{12}^{(H)} \cdot U_{23}^{(H)}.$ Где $m = 1$ – число внешних зацеплений; ω_1 – угловая скорость 1-го колеса; ω_H – угловая скорость водила. Подставляя исходные данные в формулы, получим $U_{13}^{(H)} = 1 - (-1)^1 \frac{z_2 z_3}{z_1 z_2} = 1 + \frac{z_3}{z_1} = 1 + \frac{84}{24} = 1 + 3,5 = 4,5.$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $U_{1H}^{(3)} = 4,5.$
3.	Передаточное отношение $U_{6H}^{(1)}$ планетарного механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 6 к водилу Н при неподвижном колесе 1 определяется по формуле: $U_{6H}^{(1)} = \frac{\omega_6}{\omega_H} = 1 - U_{61}^{(H)}.$ Где $U_{61}^{(H)}$ - передаточное отношение от колеса 6 к колесу 1 при неподвижном водиле Н, определяемое по формуле: $U_{61}^{(H)} = (-1)^m U_{65}^{(H)} \cdot U_{43}^{(H)} \cdot U_{21}^{(H)}.$ Где $m = 2$ – число внешних зацеплений; ω_6 – угловая скорость 6-го колеса; ω_H – угловая скорость водила. Подставляя исходные данные в формулы, получим $U_{61}^{(H)} = (-1)^2 \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_1}{z_2} = \frac{20}{20} \cdot \frac{12}{48} \cdot \frac{16}{20} = 2,4.$ $U_{6H}^{(1)} = 1 - 2,4 = -1,4.$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $U_{6H}^{(1)} = -1,4.$
4.	Передаточное отношение $U_{21}^{(H)}$ дифференциального механизма с внешним зацеплением от колеса 2 к колесу 1 при неподвижном водиле Н определяется по формуле: $U_{21}^{(H)} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = (-1)^m \frac{z_1}{z_2}.$ Где $m = 1$ – число внешних зацеплений; ω_1 – угловая скорость 1-го колеса; ω_2 – угловая скорость колеса 2. Подставляя исходные данные в формулу, получим $U_{21}^{(H)} = (-1)^1 \frac{36}{24} = -1,5.$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> $U_{21}^{(H)} = -1,5.$
	Передаточное отношение $U_{13}^{(H)}$ дифференциального механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 1 к колесу 3 при неподвижном водиле Н

5.	определяется по формуле: $U_{13}^{(H)} = \frac{\omega_1}{\omega_3} = (-1)^m \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_3}{z_2'}$ Где $m = 1$ – число внешних зацеплений; ω_1 – угловая скорость 1-го колеса; ω_2 – угловая скорость колеса 3; Подставляя исходные данные в формулы, получим $U_{13}^{(H)} = (-1)^1 \frac{36}{24} \cdot \frac{48}{12} = -6.$ <i>Сокращенный ответ:</i> $U_{13}^{(H)} = -6.$
----	--

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме **устного** экзамена.

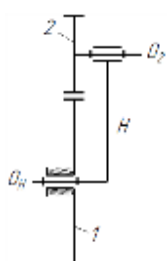
Вопросы для экзамена

1. Роль с/х машиностроения в комплексной механизации и автоматизации с/х производства.
2. История возникновения и развития курса ТММ и его роль в подготовке инженера - механика.
3. Структурный анализ механизмов, его задачи, основные понятия и определения. Формула Сомова-Малышева.
4. Классификация структурных групп Ассура. Структурная классификация механизмов по Ассуру-Артоболевскому.
5. Определение степени подвижности механизмов по формуле П. Л. Чебышева, лишние степени свободы и заменяющие механизмы.
6. Классификация машин и механизмов по функциональному назначению, конструктивному признаку.
7. Методы кинематического исследования механизмов, цикловые диаграммы и построение планов положений.
8. Определение скоростей и ускорений точек рычажного механизма методом планов. Теорема подобия.
9. Кинематическое исследование рычажных механизмов методом графиков, графическое дифференцирование.
10. Планы скоростей и ускорений механизмов 2-го класса, угловые скорости и ускорения его звеньев.
11. Планы скоростей и ускорений кулисного механизма, угловые скорости и ускорения его звеньев.
12. Силовой расчет механизмов, его задачи, определение действующих на звенья сил.
13. Статическая определимость групп Ассура и определение главных векторов и моментов сил инерции и их равнодействующей.
14. Исходные данные и последовательность силового расчета механизмов 2-го класса.
15. Порядок силового расчета групп Ассура 2-го класса 2-го порядка.
16. Порядок силового расчета начального звена машин.
17. Теорема Н. Е. Жуковского (рычаг Жуковского).
18. Регулирование угловой скорости начального звена. Приведение сил и масс.
19. Различные режимы работы машин. Уравнение движения машин в форме живых сил.
20. Определение средней угловой скорости начального звена и коэффициент неравномерности движения агрегата.

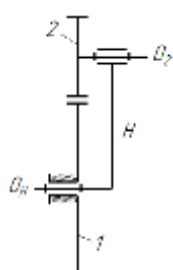
21. Определение угловых скоростей по диаграмме $E=E(\varphi)$. Неравномерность вращения начального звена машины.
22. Исследование движения агрегата под действием сил заданных в функции положения точек их приложения до диаграмме $E=E(\varphi)$.
23. Определение момента инерции и размеров маховика машин.
24. Статическое уравнивание звеньев при известном и неизвестном расположении уравновешенных масс.
25. Уравнивание вращающихся и поступательно движущихся масс звеньев.
26. Динамическое уравнивание звеньев при известном и неизвестном расположении уравновешенных масс.
27. Задачи о передаче движения. Типы механических передач, их классификация и назначение.
28. Назначение и классификация зубчатых передач. Понятие о центроидах и передаточное отношение 3-х звенных зубчатых передач.
29. Основная теорема зацепления (теорема Виллиса).
30. Эвольвента, её свойства и уравнение, правила построения.
31. Зубчатая цилиндрическая прямозубая передача, её геометрические параметры и их зависимость от модуля.
32. Конические зубчатые колеса, их типы и геометрические параметры.
33. Косозубые цилиндрические зубчатые передачи, их геометрические параметра и коэффициент перекрытия пары.
34. Внутреннее зацепление, зависимость между его параметрами и построение эвольвентных профилей.
35. Внешнее реечное зацепление, зависимость между параметрами, построение эвольвентных профилей.
36. Основные сведения о кинематике и проектировании червячного механизма.
37. Общие сведения о зацеплении М. Л. Новикова.
38. Линия, угол и дуга зацепления, коэффициент перекрытия пары зубчатых колес.
39. Подрезание зубьев. Коэффициент сдвига. Понятие корригирования. Минимальное число зубьев, нарезаемых без подреза.
40. Методы изготовления зубчатых колес. Исходный контур реечного инструмента и его параметры.
41. Определение передаточных отношений сложных (рядовых и ступенчатых) зубчатых механизмов.
42. Планетарные зубчатые механизмы, их классификация и особенности. Формула Виллиса.
43. Дифференциальные зубчатые механизмы, их классификация и особенности. Формула Виллиса.
44. Трение в машинах, его виды, законы и параметры.
45. Трение на наклонной плоскости и КПД наклонной плоскости (движение тела вниз).
46. Трение на наклонной плоскости и КПД наклонной плоскости (движение тела вверх).
47. Самоторможение и его условия. Трение в клинчатом ползуне, приведенный коэффициент трения.
48. Трение в винтовой паре с прямоугольной и профильной резьбой.
49. Приведенный коэффициент трения и КПД винтовой пары.
50. Трение гибкой связи. Формула Эйлера.
51. Трение во вращательных парах (шип и подшипник), приведенный радиус трения.
52. Трение качения, его параметры, момент сопротивления перекачиванию. 53. Понятие об идеальном механизме, КПД машины и агрегата.
54. Кулачковые механизмы, их классификация и параметры. Явление ударов.

55. Различные режимы работы машин. Уравнение движения машин в форме живых сил.
56. Определение момента инерции и размеров маховика машин.
57. Силовой расчет механизмов, его задачи, определение действующих на звенья сил.
58. Порядок силового расчета групп Ассура 2-го класса 2-го порядка.
59. Силовой расчет механизмов, его задачи, определение действующих на звенья сил.
60. Трение в машинах, его виды, законы и параметры.

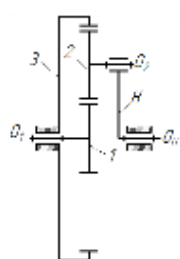
Задачи для экзамена



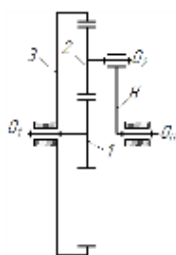
1. Для элементарного планетарного редуктора с одним сателлитом и одним внешним зацеплением подсчитать передаточное отношение $U_{2H}^{(1)}$ от колеса 2 к водилу Н, при неподвижном колесе 1 и угловую скорость колеса 2, если задано: угловая скорость водила $\omega_H = 100 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев: $z_1 = 18$, $z_2 = 36$. Ответ: $U_{2H}^{(1)} = 3$, $\omega_2 = 300 \text{ c}^{-1}$.



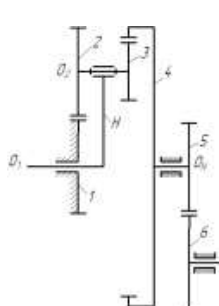
2. Для элементарного планетарного редуктора с одним сателлитом и одним внешним зацеплением подсчитать передаточное отношение $U_{2H}^{(1)}$ от колеса 2 к водилу Н, при неподвижном колесе 1 и угловую скорость ω_H водила Н, если задано: угловая скорость колеса 2 $\omega_2 = 300 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев: $z_1 = 18$, $z_2 = 36$. Ответ: $U_{2H}^{(1)} = 3$, $\omega_H = 100 \text{ c}^{-1}$.



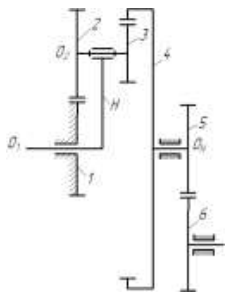
3. Для планетарного редуктора с одним сателлитом с одним внешним и одним внутренним зацеплениями подсчитать передаточное отношение $U_{1H}^{(3)}$ от колеса 1 к водилу при неподвижном колесе 3 и угловую скорость колеса 1, если задано: угловая скорость водила $\omega_H = 100 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 24$, $z_2 = 30$, $z_3 = 84$. Ответ: $U_{1H}^{(3)} = 4,5$, $\omega_1 = 450 \text{ c}^{-1}$.



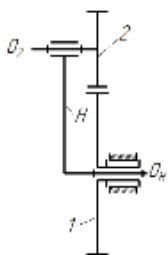
4. Для планетарного редуктора с одним сателлитом с одним внешним и одним внутренним зацеплениями подсчитать передаточное отношение $U_{1H}^{(3)}$ от колеса 1 к водилу при неподвижном колесе 3 и угловую скорость водила, если задано: угловая скорость колеса 1 $\omega_1 = 450 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 24$, $z_2 = 30$, $z_3 = 84$. Ответ: $U_{1H}^{(3)} = 4,5$, $\omega_H = 100 \text{ c}^{-1}$.



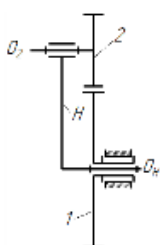
5. Определить передаточное отношение $U_{6H}^{(1)}$ планетарного механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 6 к водилу Н при неподвижном колесе 1 и угловую скорость колеса 6, если задано: угловая скорость водила $\omega_H = 100 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 16$, $z_2 = 20$, $z_3 = 12$, $z_4 = 48$, $z_5 = 20$, $z_6 = 20$. Ответ: $U_{6H}^{(1)} = -1,4$, $\omega_6 = -140 \text{ c}^{-1}$.



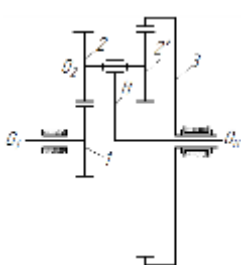
6. Определить передаточное отношение $U_{6H}^{(1)}$ планетарного механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 6 к водилу H при неподвижном колесе 1 и угловую скорость водила, если задано: угловая скорость колеса 6 $\omega_6 = 140 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 16$, $z_2 = 20$, $z_3 = 12$, $z_4 = 48$, $z_5 = 20$, $z_6 = 20$. Ответ: $U_{6H}^{(1)} = -1,4$, $\omega_H = -100 \text{ c}^{-1}$.



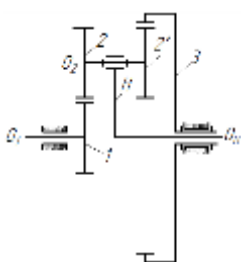
7. Определить передаточное отношение $U_{21}^{(H)}$ элементарного дифференциального механизма с внешним зацеплением от колеса 2 к колесу 1 при неподвижном водиле и угловую скорость колеса 2, если задано: угловая скорость колеса 1 $\omega_1 = 100 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 36$, $z_2 = 24$. Ответ: $U_{21}^{(H)} = -1,5$, $\omega_2 = -150 \text{ c}^{-1}$.



8. Определить передаточное отношение $U_{21}^{(H)}$ элементарного дифференциального механизма с внешним зацеплением от колеса 2 к колесу 1 при неподвижном водиле и угловую скорость колеса 1, если задано: угловая скорость колеса 2 $\omega_2 = 150 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 36$, $z_2 = 24$. Ответ: $U_{21}^{(H)} = -1,5$, $\omega_1 = -100 \text{ c}^{-1}$.

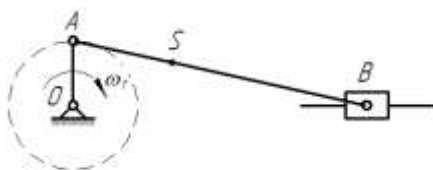


9. Определить передаточное отношение $U_{13}^{(H)}$ дифференциального механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 1 к колесу 3 при неподвижном водиле и угловую скорость колеса 3, если задано: угловая скорость колеса 1 $\omega_1 = 600 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 24$, $z_2 = 36$, $z'_2 = 12$, $z_3 = 48$. Ответ: $U_{13}^{(H)} = -6$, $\omega_3 = -100 \text{ c}^{-1}$.

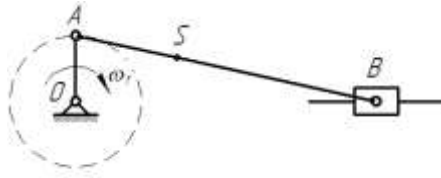


10. Определить передаточное отношение $U_{13}^{(H)}$ дифференциального механизма с внешним и внутренним зацеплением от колеса 1 к колесу 3 при неподвижном водиле и угловую скорость колеса 1, если задано: угловая скорость колеса 3 $\omega_3 = 100 \text{ c}^{-1}$, числа зубьев $z_1 = 24$, $z_2 = 36$, $z'_2 = 12$, $z_3 = 48$. Ответ: $U_{13}^{(H)} = -6$, $\omega_1 = -600 \text{ c}^{-1}$.

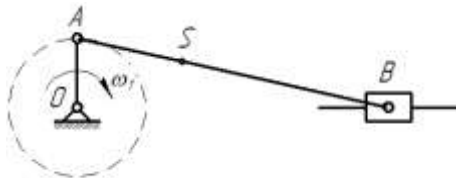
11. Построить план скоростей и определить скорость точки A кривошипа при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ c}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $V_A = 20 \text{ м/с}$



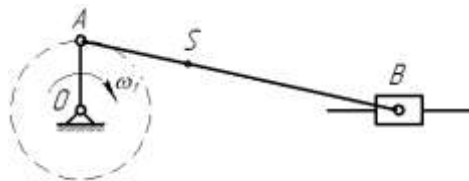
12. Построить план скоростей и определить ускорение точки A кривошипа при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $a_A = 2000 \text{ м/с}^2$.



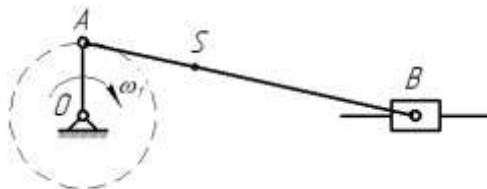
13. Построить план скоростей и определить скорость точки B ползуна при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $V_B = 20 \text{ м/с}$.



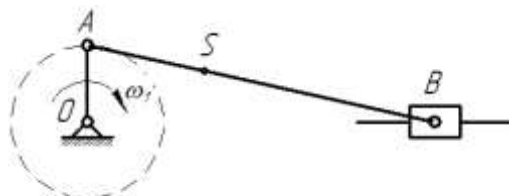
14. Построить план скоростей и определить скорость центра масс шатуна при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $V_S = 20 \text{ м/с}$.



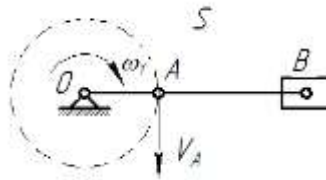
15. Построить план скоростей и определить угловую скорость шатуна при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $\omega_{AB} = 0$.



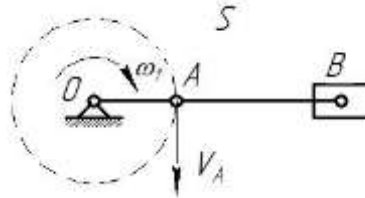
16. Построить план скоростей и определить угловую скорость ω_{AB} шатуна при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $\omega_{AB} = 0$.



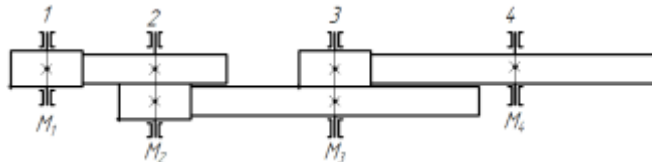
17. Построить план скоростей и определить угловую скорость ω_{AB} шатуна при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $\omega_{AB} = 40 \text{ с}^{-1}$.



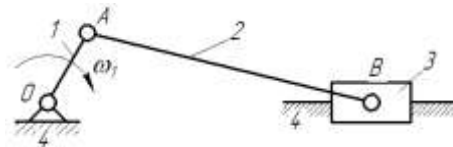
18. Построить план скоростей и определить угловое ускорение шатуна при заданной угловой скорости кривошипа $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$ и размерах звеньев $l_{OA} = 0,2 \text{ м}$ и $l_{AB} = 0,5 \text{ м}$. Ответ: $\varepsilon_{AB} = 0$.



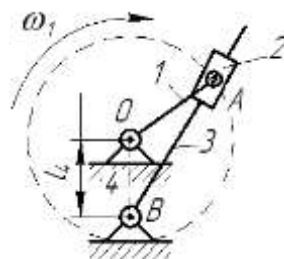
19. Определить приведенный момент инерции к звену 1 механизма трехступенчатой зубчатой передачи (рис.2). Дано: $\omega_1 = 100 \text{ с}^{-1}$; $\omega_2 = 200 \text{ с}^{-1}$; $\omega_3 = 200 \text{ с}^{-1}$; $\omega_4 = 400 \text{ с}^{-1}$; $J_1 = 0,04 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; $J_2 = 0,08 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; $J_3 = 0,16 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; $J_4 = 0,10 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.
 Ответ: $J_{\Pi} = 2,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.



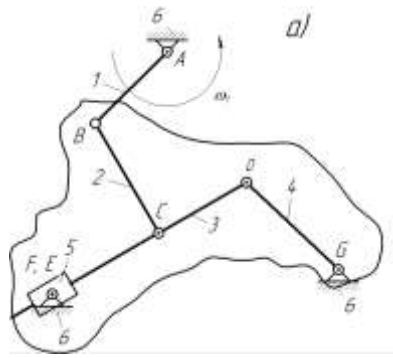
20. Определить степень подвижности кривошипно-ползунного механизма и написать структурную формулу образования его образования. Ответ: $W = 1$.



21. Определить степень подвижности кулисного механизма и написать структурную формулу образования его образования. Ответ: $W = 1$.

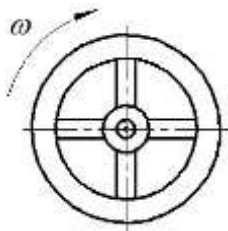
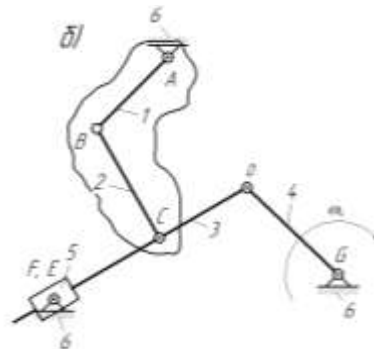


22. Определить степень подвижности механизма конхоидографа и написать структурную формулу образования его образования при ведущем звене 1. Ответ: $W = 1$.

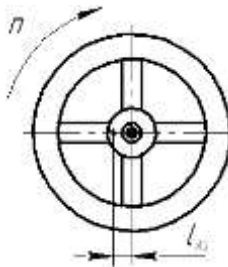


23. Определить степень подвижности механизма конхоидографа и написать структурную формулу образования его образования при ведущем звене при ведущем звене 4.

Ответ: $W = 1$.



24. Определить инерционный момент $M_{\text{и}}$ махового колеса при его разгоне, если угловая скорость в начале разгона $\omega_0 = 0$, а в конце разгона $\omega_k = 21 \text{ с}^{-1}$, промежуток времени разгона $t = 3$ сек. Момент инерции колеса $J = 20 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Ответ: $M_{\text{и}} = 140 \text{ Нм}$.



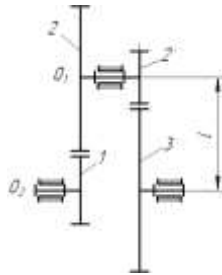
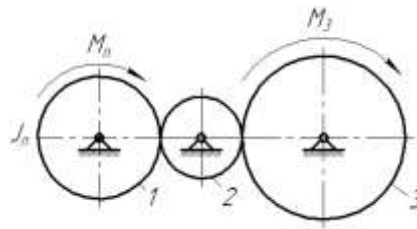
25. Определить силу инерции $F_{\text{и}}$ махового колеса массой $m = 50 \text{ кг}$, вращающегося равномерно со скоростью $n = 600 \text{ об/мин}$. Центр масс колеса смещен на расстоянии $l_{AS} = 2 \text{ мм}$. Принять $\pi \approx 3$.

Ответ: $F_{\text{и}} = 360 \text{ Н}$.

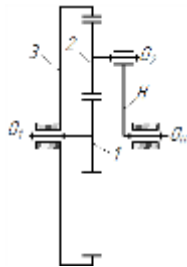
26. Определить силу инерции $F_{\text{и}}$, действующую на ползун при его положении, когда угол $\varphi = 90^\circ$, если длина кривошипа $l_{OA} = 50 \text{ мм}$, длина шатуна $l_{AB} = 200 \text{ мм}$, масса ползуна $m = 2 \text{ кг}$, угловая скорость кривошипа $\omega_1 = 300 \text{ с}^{-1}$. Ответ: $F_{\text{и}} = 2230 \text{ Н}$.



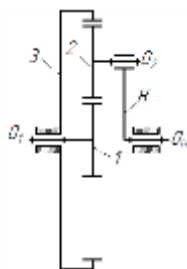
27. Для рядного редуктора определить приведенный к валу колеса 1 момент M_{Π} и приведенный момент инерции J_{Π} от массы колеса 3. Если к колесу 3 применен вращающий момент $M_3 = 4 \text{ Нм}$, а момент инерции колеса 3 равен $J_3 = 0,04 \text{ кгм}^2$; числа зубьев колес равны $z_1 = 30$, $z_2 = 20$, $z_3 = 60$. Ответ: $M_{\Pi} = 2 \text{ Нм}$, $J_{\Pi} = 0,01 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.



28. Для соосного редуктора определить приведенный к валу колеса 1 момент M_{Π} от момента вращающего момента $M = 4 \text{ Нм}$, примененного к валу колеса 3, если числа зубьев колес равны $z_1 = 20$, $z_2 = 40$, $z'_2 = 20$, $z_3 = 40$. Ответ: $M_{\Pi} = 16 \text{ Нм}$.



29. Для соосного планетарного редуктора определить приведенный к валу колеса 1 момент M_{Π} от момента $M_H = 4 \text{ Нм}$, примененного к водилу H , если числа зубьев колес равны $z_1 = 20$, $z_2 = 20$, $z_3 = 60$. Ответ: $M_{\Pi} = 8 \text{ Нм}$.



30. Определить коэффициент полезного действия планетарного редуктора с ведущим колесом 1 и ведомым валом водила. Число зубьев колес $z_1 = 20$, $z_2 = 3 = 20$, $z_3 = 60$. Коэффициент полезного действия каждой пары колес $\eta = 0,95$. Ответ: $\eta_{1H} = 0,925$.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из двух вопросов и задачи. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 60 минут.