

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Тракторов, автомобилей и технической механики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Титученко А.А.
Протокол от 12.05.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль)подготовки: специализация N 3 "Технические средства агропромышленного комплекса":

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 8 з.е.
в академических часах: 288 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра тракторов, автомобилей и технической механики Припоров И.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении", утвержден приказом Минтруда России от 01.03.2017 № 210н; "Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре", утвержден приказом Минтруда России от 23.03.2015 № 187н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет механизации	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	12.05.2025
2		Руководитель образовательной программы	Курасов В.С.	Согласовано	12.05.2025, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области механики, необходимые при разработке и эксплуатации машин, приборов и аппаратов при изучении специальных дисциплин, а также формирование представлений об общих методах проектирования на примере механических систем, получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения.

Задачи изучения дисциплины:

- знать основные виды механизмов, их классификацию и функциональные возможности, области применения; принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;;
- знать общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методов оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ; основы возникновения колебаний и вибраций в механизмах и методы динамического гашения колебаний;;
- знать требования, предъявляемые к чертежу по ГОСТ 2.303-68 «Единая система конструкторской документации»;;
- находить кинематические характеристики механизмов; ;
- выполнять динамические расчеты быстроходных машин и рассчитывать энергетический баланс; ;
- осуществлять регулирование хода машин и их виброзащиту; ;
- пользоваться системами автоматизированного расчета параметров..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

ОПК-1.1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знает методику решения инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

ОПК-1.1/Зн2

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

ОПК-1.1/Ум2

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет навыками решения инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

ОПК-1.1/Нв2

ОПК-1.2 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации

ОПК-1.2/Зн2

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Умеет оформлять разрабатываемую документацию согласно требованиям, изложенными в государственных стандартах

ОПК-1.2/Ум2

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеет навыками оформления и содержания разрабатываемой эксплуатационной документации согласно, изложенных требований в государственных стандартах

ОПК-1.2/Нв2

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4, 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	72	2	37	1		18	18	35	Зачет	
Пятый семестр	216	6	108	6		16	44	42	81	Курсовой проект Экзамен (27)
Всего	288	8	145	7		16	62	60	116	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

	Гактная	ия	я	ия	абота	блеты	ные с	ния
--	---------	----	---	----	-------	-------	-------	-----

Наименование раздела, темы	Всего	Внебалансировка контента	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесены результатами освоения программы
Раздел 1. Раздел 1. Введение. Основы строения механизмов и машин. Классификация плоских механизмов. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм. Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных механизмов гра-фоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений. Круглые цилиндрические зубчатые колеса. Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов.	71			18	18	35	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 1.1. Тема 1	7			2	3	2	
Тема 1.2. Тема 1.2	12			2	2	8	
Тема 1.3. Тема 1.3	15			4	4	7	
Тема 1.4. Тема 1.4	12			4	2	6	
Тема 1.5. Тема 1.5	17			4	3	10	
Тема 1.6. Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов.	8			2	4	2	
Раздел 2. Раздел 2. Кулакковые механизмы. Кинетостатика механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.	183		16	44	42	81	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Кулакковые механизмы.	20		4	4	4	8	
Тема 2.2. Кулакковые механизмы	16			4	4	8	

Тема 2.3. Кинетостатика механизмов.	18		2	4	4	8	
Тема 2.4. Кинетостатика механизмов.	16			4	4	8	
Тема 2.5. Приведение сил и масс в механизмах.	16		2	4	2	8	
Тема 2.6. Приведение сил и масс в механизмах	16			4	4	8	
Тема 2.7. Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся масс.	18		2	4	4	8	
Тема 2.8. Виброзащита механизмов	16			4	4	8	
Тема 2.9. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.	18		2	4	4	8	
Тема 2.10. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.	12			4	4	4	
Тема 2.11. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.	17		4	4	4	5	
Раздел 3. Зачет	1	1					ОПК-1.1
Тема 3.1. Зачет	1	1					ОПК-1.2
Раздел 4. Экзамен	3	3					ОПК-1.1
Тема 4.1. 1	3	3					ОПК-1.2
Раздел 5. Курсовой проект	3	3					ОПК-1.1
Тема 5.1. Защита	3	3					ОПК-1.2
Итого	261	7	16	62	60	116	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Раздел 1. Введение. Основы строения механизмов и машин. Классификация плоских механизмов. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм. Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных механизмов графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений. Круглые цилиндрические зубчатые колеса. Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов.

(Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 35ч.)

Тема 1.1. Тема 1

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Теория механизмов и машин (ТММ) – научно-техническая база создания новых машин и механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основные проблемы и методы ТММ. Основные понятия и определения: машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических цепей по числу наложенных связей. Кинематические соединения.

Тема 1.2. Тема 1.2

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Виды кинематических цепей. Определение подвижности замкнутых и разомкнутых кинематических цепей. Образование механизма из кинематической цепи. Образование механизмов методом преобразования кинематической цепи, методом наложения структурных групп Ассура. Структурная классификация механизмов. Основные виды механизмов.

Тема 1.3. Тема 1.3

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Цели и задачи кинематического исследования механизмов. Планы положений. Масштаб плана механизма. Кинематические диаграммы. Построение диаграммы перемещений с помощью кинематических схем, построение и разметка траекторий точек и плоских механизмов. Определение крайних положений. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические характеристики. Кинематика входных и выходных звеньев. Масштабные коэффициенты при построении диаграмм перемещений, скорости и ускорения точки исполнительного звена. Анализ кинематических характеристик

Тема 1.4. Тема 1.4

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Определение скоростей и ускорений групп Ассура II класса методом планов. Вспомогательные задачи, применяемые при графическом определении скоростей и ускорений – теоремы о картинах относительных скоростей и ускорений. План скоростей и его свойства. План ускорений и его свойства. Масштабные коэффициенты при построении планов скоростей и ускорений. Примеры на построение планов скоростей и ускорений

Тема 1.5. Тема 1.5

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Общие сведения о зубчатых зацеплениях. Относительное движение зубчатых колес. Основная теорема зацепления. Геометрические элементы зубчатых колес. Эвольвента окружности. Свойства эвольвенты. Некоторые задачи по геометрии эвольвенты. Эвольвентное зацепление. Линия зацепления. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. Скольжение зубьев. Удельное скольжение. Методы обработки профилей цилиндрических зубчатых колес. производящей рейки. Внутренне эвольвентное защемление и его особенности. Формы зубьев цилиндрических зубчатых колес, применяемых в машиностроении. Подрезание зубьев эвольвентного профиля. Расчет и построение профиля зубьев нормальных зубчатых колес эвольвентного профиля. Абсолютный и относительный сдвиг производящей рейки. Внутренне эвольвентное защемление и его особенности. Формы зубьев цилиндрических зубчатых колес, применяемых в машиностроении

Тема 1.6. Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Эпicyклические передачи. Аналитический способ расчета эпicyклических передач. Применение эпicyклических передач. Подбор чисел зубьев планетарного редуктора с внутренней зубчатой передачей.

Раздел 2. Раздел 2. Кулачковые механизмы. Кинетостатика механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.
(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 44ч.; Практические занятия - 42ч.; Самостоятельная работа - 81ч.)

Тема 2.1. Кулачковые механизмы.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Виды кулачковых механизмов и их особенности. Законы движения ведомого звена. Синтез кулачковых механизмов.

Тема 2.2. Кулачковые механизмы

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Построение кинематических диаграмм. Угол давления.

Определение основных размеров кулачковых механизмов. Построение профиля кулачков.

Тема 2.3. Кинетостатика механизмов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Задачи кинетостатики механизмов. Условия статической определимости групп Ассура.

Кинетостатика двухпроводковых групп. Кинетостатический расчет начального звена механизма (ведущего звена).

Тема 2.4. Кинетостатика механизмов.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Кинетостатика кривошипно-ползунного механизма. Силовой расчет типовых механизмов. Применение принципа возможных перемещений при определении уравновешивающей силы.

Тема 2.5. Приведение сил и масс в механизмах.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Приведенные силы и моменты. Рычаг Н.Е. Жуковского. Определение приведенных и уравновешивающих сил методом Жуковского.

Тема 2.6. Приведение сил и масс в механизмах

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.

Тема 2.7. Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся масс.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся масс.

Тема 2.8. Виброзащита механизмов

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Виброзащита механизмов

Тема 2.9. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Виды трения. Угол и конус трения. Трение в поступательной паре. Наклонная плоскость.

Тема 2.10. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Трение в винте и червячной передаче. Трение во вращательной кинематической паре. Трение скольжения смазанных тел.

Тема 2.11. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Трение качения и трение скольжения в высших парах. Трение в роликовых и шариковых подшипниках. Определение коэффициентов полезного действия различных механизмов

Раздел 3. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

Раздел 4. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 4.1. 1

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Экзамен

Раздел 5. Курсовой проект

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 5.1. Защита

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Защита курсового проекта

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Раздел 1. Введение. Основы строения механизмов и машин. Классификация плоских механизмов. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм. Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных механизмов графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений. Круглые цилиндрические зубчатые колеса. Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задания

№1

Установите соответствие:

- кинематические соединения = шарикоподшипник
кинематические соединения = сваренные детали
кинематические соединения = склепанные детали

2. Кулачковые механизмы согласно отечественной информации имеют положительные свойства. Какими свойствами они обладают?

- 1 возможность получить требуемый закон движения ведомого звена кулачкового механизма
2 изготовление профиля кулачкового механизма вызывает трудности
3 простота синтеза кулачкового механизма
4 отсутствуют

3. Кулачковые механизмы согласно отечественной информации выполняют задачи по их анализу. Какие задачи анализа относятся к кулачковым механизмам?

- 1 построение профиля кулачка происходит по заданному закону движения толкателя
2 воспроизведение происходит по заданному закону движения ведомого звена
3 определение закона движения толкателя осуществляется по заданным размерам кулачкового механизма
4 воспроизведение происходит по заданному закону движения начального звена

4. Кулачковые механизмы согласно отечественной информации выполняют задачу синтеза. Какие задачи синтеза к ним относятся?

- 1 задача синтеза заключается в построении графика функции аналога скорости
2 задача синтеза заключается в построение графика функции аналога ускорения
3 задача синтеза заключается в построение профиля кулачка, который изменяется по заданному закону движения толкателя и другим исходным данным
4 задача синтеза заключается в построении графика функции перемещения толкателя

5. В какой последовательности Вы будете выполнять кинематический анализ кулачковых механизмов?

- 1 кинематический анализ кулачковых механизмов проводится по действительному профилю на основе построения теоретического профиля
2 кинематический анализ кулачковых механизмов производится путем разметки пути центра ролика в абсолютном движении
3 кинематический анализ кулачковых механизмов производится по заданным размерам и профилю кулачка путем воспроизведения закона движения ведомого звена
4 кинематический анализ кулачковых механизмов производится по заданным размерам кулачка

6. Установите соответствие:

- кинематические соединения = шарикоподшипник
кинематические соединения = сваренные детали
кинематические соединения = склепанные детали
кинематические соединения = отсутствует

7. Какая кинематическая пара относится к V классу?

- # вращательная
сферическая
винтовая
цилиндрическая

8. На базе отечественной информации об плане скоростей напишите пункт с которым вы не согласны?

- 1 векторы, выходящие из полюса р плана скоростей, изображают абсолютные скорости соответствующих точек звена;
2 векторы, не проходящие через полюс р плана скоростей, изображают относительные скорости
3 полюс р плана скоростей соответствует мгновенному и постоянному центру вращения

звена

4 полюс р плана скоростей не соответствует мгновенному центру вращения звена

9. Стойка называется

Написать

10. Кривошипно-шатунный механизм имеет одно ведущее звено и четыре кинематические пары в класса. Определить степень подвижности данного механизма?

1 0

2 1

3 2

4 3

11. Дан механизм, который имеет пять звеньев. Определить число подвижных звеньев данного механизма?

1 4

2 3

3 0

4 2

12. Механизм имеет структурную формулу вида: I(1)-II(3,6)-II(4,7). Определить класс механизма?

1 I

2 II

3 III

4 0

13. По результатам проведенных вычислений скорости ползуна кривошипно-шатунного механизма на вычислительной технике получили крайнее положение. Определить данное положение?

1 скорость ползуна является минимальным

2 скорость ползуна равна нулю

3 скорость ползуна является средним между максимальной и минимальной скоростями

4 скорость ползуна является максимальной

14. Механизм имеет структурную формулу вида: I(1)-III(2,3,4,5). Определить класс механизма?

1 II

2 III

3 I

4 IV

15. Механизм имеет структурную формулу вида: I(1)-II(3,5)-II(2,1). Определить класс механизма?

1 II

2 III

3 I

4 IV

16. Формула для вычисления ускорения т. С на плане ускорений в любом положении?

1 произведение отрезка на плане ускорений на масштабный коэффициент плана скоростей

2 произведение отрезка на плане ускорений на масштабный коэффициент плана ускорений

3 произведение отрезка на плане ускорений на масштабный коэффициент плана скоростей

4 отношение отрезка на плане ускорений к масштабному коэффициенту плана ускорений

17. Формула для вычислений ускорения т. В на плане ускорений в любом положении?

1 произведение отрезка на плане ускорений (bc) на масштабный коэффициент плана ускорений

2 произведение отрезка на плане ускорений (pb) на масштабный коэффициент плана ускорений

3 произведение отрезка на плане ускорений (pc) на масштабный коэффициент плана скоростей

4 отношение отрезка на плане ускорений (pb) к масштабному коэффициенту плана ускорений

18. Формула для вычислений кориолисова ускорения точки ?

1 произведение удвоенного произведения квадрата переносной угловой скорости на относительную линейную скорость

2 произведение удвоенного произведения переносной угловой скорости на относительную линейную скорость

3 произведение переносной угловой скорости на относительную линейную скорость

4 отношение произведения переносной угловой скорости к относительной линейной скорости

19. Формула для определения нормального ускорения?

1 отношение квадрата линейной скорости к угловой скорости

2 произведение квадрата линейной скорости на радиус

3 произведение квадрата угловой скорости на радиус

4 отношение квадрата линейной скорости к радиусу

20. Формула для определения силы тяжести?

1 $G = m \cdot g$

2 $G = m / g$

3 $G = -m \cdot g$

4 $G = -(m \cdot g)/V$

21. Определить ускорение точки С с помощью плана ускорений?

1 $a_C = (pb) \times \mu V$

2 $a_C = (pc) \times \mu a$

3 $a_C = (pc) \times \mu V$

4 $a_C = (pa) \times \mu a$

22. Сколько составляющих имеет реакция R12?

1 2

2 1

3 0

4 3

23. Определить направление силы F21 по отношению к силе F12 при силовом расчете механизма?

1 сила F21 направлена противоположно силе F12

2 сила F21 направлена под углом к силе F12

3 сила F21 пересекает силу F12

4 сила F21 параллельна силе F12

24. Определить направление силы F12 во вращательной паре?

1 цилиндрическая поверхность соприкасается с обеими звеньями

2 цилиндрическая поверхность соприкасается с одним звеном

3 цилиндрическая поверхность пересекает звенья

4 цилиндрическая поверхность параллельна звеньям

25. Определить количество неизвестных сил, которые вносят каждую низшую кинематическую пару в расчетные уравнения при силовом расчете?

1 две

2 одну

3 три

4 ноль

26. Определить величину приведенной силы для точки В?

1 $F_n = \sum M_i / V_B$

2 $F_n = \sum M_i \times V_B$

3 $F_n = (\sum M_i \times V_B) / 2$

4 $F_n = \sum M_i / V_A$

27. Определить направление реакции Rn12 в кривошипно-ползунном механизме?

- 1 сила Rn12 направлена по оси звена АВ
- 2 сила Rn12 направлена перпендикулярно оси звена АВ
- 3 сила Rn12 смешена по отношению звена АВ на величину Н
- 4 сила Rn12 пересекает звено АВ

28. Определить величину приведенного момента?

- 1 $M_n = \sum M_i / \omega$
- 2 $M_n = \sum M_i \times \omega$
- 3 $M_n = V_B / \sum M_i$
- 4 $M_n = \sum M_i / V_A$

29. Определить класс плоского рычажного механизма, если структурная формула имеет вид I – II – III?

- 1 I класса
- 2 III класса
- 3 IV класса
- 4 II класса

30. Определить степень подвижности механизма первого класса (начального механизма)?

- 1 0
- 2 1
- 3 2
- 4 Не определяется

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Практическое задание

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.

Раздел 2. Кулачковые механизмы. Кинетостатика механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Практическое задание

Для заданного положения кривошипно-ползунного механизма найти скорость и ускорение точки С. Дано: угловая скорость кривошипа АВ постоянна и равна $\omega_1 = 20 \text{ rad/s}$, $l_{AB} = 100 \text{ мм}$, $l_{BC} = 200 \text{ мм}$, отрезки АВ и ВС располагаются на одной прямой.

Раздел 3. Зачет

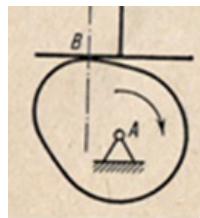
Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Практическое задание

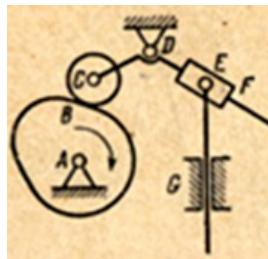
Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.





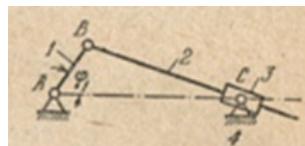
2. Практическое задание

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



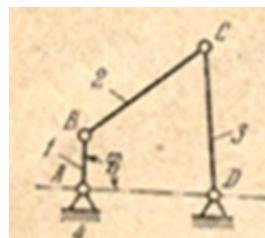
3. Практическое задание

Построить положение кривошипного механизма с качающимся ползуном при $\varphi_1=900$, если $\ell_{AB}=40\text{мм}$, $\ell_{AC}=120\text{мм}$.



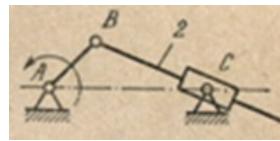
4. Практические задание

Построить положение шарнирного четырехзвенника при $\varphi_1=300$, если $\ell_{AB}=30\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{AD}=80\text{мм}$, $\ell_{CD}=70\text{мм}$.



5. Практическое задание

Построить (найти) наибольший угол размаха штока (звена 2) кривошипного механизма с качающимся ползуном при $\ell_{AB}=40\text{мм}$, $\ell_{AC}=100\text{мм}$



Раздел 4. Экзамен

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Практическое задание

Для заданного положения четырехшарнирного четырехзвенника определить угловые скорости и ускорения всех его звеньев и скорость, и ускорение точки С. Дано: угловая скорость кривошипа АВ постоянна и равна $\omega_1=20 \text{ с}^{-1}$, $\ell_{AB}=\ell_{CD}=100\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{AD}=400\text{мм}$,

отрезки АВ и ВС располагаются на одной прямой, а угол ВСD=900.

2. Практическое задание

Найти абсолютные скорость и ускорение точки Е и угловые скорость и ускорение звена СD (звена 3) четырехзвенного четырехшарнирного механизма. Дано: $l_{AB}=30\text{мм}$, $l_{BC}=l_{CD}=l_{AD}=60\text{мм}$, $l_{BE}=l_{CE}=35\text{мм}$, $\varphi_1=300$, угловая скорость кривошипа АВ (звена 1) постоянная и равна $\omega_1=20 \text{ с}^{-1}$

Раздел 5. Курсовой проект

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Вопросы на зачет

1. Теория механизмов и машин (ТММ) – научно-техническая база создания новых машин и механизмов.

2. Вопрос на зачет

2. Примеры механизмов современной техники.

3. Вопрос на зачет

3. Основные проблемы и методы ТММ.

4. Вопросы на зачет

4. Основные понятия и определения. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.

5. Классификация кинематических цепей по числу наложенных связей.

6. Кинематические соединения.

7. Виды кинематических цепей.

8. Определение подвижности замкнутых и разомкнутых кинематических цепей.

5. Вопросы на зачет

9. Образование механизма из кинематической цепи.

10. Образование механизмов методом преобразования кинематической цепи, методом наслоения структурных групп Ассура.

11. Структурная классификация механизмов.

12. Основные виды механизмов.

13. Цели и задачи кинематического исследования механизмов.

14. Планы положений. Масштаб плана механизма.

15. Кинематические диаграммы. Построение диаграммы перемещений с помощью кинематических схем, построение и разметка траекторий точек и плоских механизмов. Определение крайних положений.

6. Вопросы на зачет

16. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические характеристики.

17. Кинематика входных и выходных звеньев. Масштабные коэффициенты при построении диаграмм перемещений, скорости и ускорения точки исполнительного звена.

18. Определение скоростей и ускорений групп Ассура II класса методом планов.

19. Вспомогательные задачи, применяемые при графическом определении скоростей и ускорений – теоремы о картине относительных скоростей и ускорений.

20. План скоростей и его свойства. План ускорений и его свойства. Масштабные

коэффициенты при построении планов скоростей и ускорений.

7. Вопросы на зачет

21. Примеры на построение планов скоростей и ускорений.
22. Общие сведения о зубчатых зацеплениях.
23. Относительное движение зубчатых колес.
24. Основная теорема зацепления.
25. Геометрические элементы зубчатых колес. Эвольвента окружности. Свойства эвольвенты.

8. Вопросы на зачет

26. Некоторые задачи по геометрии эвольвенты. Эвольвентное зацепление. Линия зацепления. Дуга зацепления.
27. Коэффициент перекрытия. Скольжение зубьев. Удельное скольжение.
28. Методы обработки профилей цилиндрических зубчатых колес.
29. Подрезание зубьев эвольвентного профиля.
30. Расчет и построение профиля зубьев нормальных зубчатых колес эвольвентного профиля.
31. Абсолютный и относительный сдвиг производящей рейки.
32. Внутреннее эвольвентное зацепление и его особенности.
33. Формы зубьев цилиндрических зубчатых колес, применяемых в машиностроении.

9. Вопросы на зачет

34. Типы пространственных зубчатых передач.
35. Основные кинематические соотношения передач с коническими осями, передач с перекрещивающимися осями.
36. Винтовая и червячная передача.
37. Механизмы, составленные из зубчатых колес с неподвижными осями.
38. Эпиклические передачи.
39. Аналитический способ расчета эпиклических передач.
40. Применение эпиклических передач.
41. Подбор чисел зубьев планетарного редуктора с внутренней зубчатой передачей.

Пятый семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Темы курсовых проектов

1. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LPW-2
2. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-240
3. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-240БМ
4. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-238НД
5. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя 2Д12-ГСМ

2. Темы курсовых проектов

6. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-243
7. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.2С
8. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.1С
9. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.4С3В
10. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного

Пятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Вопросы на экзамен

1. Виды кулачковых механизмов и их особенности.
2. Законы движения ведомого звена.
3. Синтез кулачковых механизмов.
4. Построение кинематических диаграмм. Угол давления.
5. Определение основных размеров кулачковых механизмов.
6. Построение профиля кулачков.
7. Основные задачи динамического анализа.
8. Задачи силового расчета механизмов.
9. Силы, действующие в машинах и их классификация.
10. Силы движущие и силы производственных сопротивлений.

2. Вопросы на экзамен

11. Силы инерции звеньев, совершающих вращательное движение.
12. Силы инерции звеньев, совершающих поступательное движение.
13. Силы инерции звеньев, совершающих плоское движение.
14. Силовые характеристики технологических машин и механические характеристики машин-двигателей.
15. Диаграммы сил, работ и мощностей.
16. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
17. Задачи кинетостатики механизмов.
18. Кинетостатика двухпроводковых групп.
19. Кинетостатический расчет начального звена механизма (ведущего звена).
20. Кинетостатика кривошипно-ползунного механизма.

3. Вопросы на экзамен

21. Силовой расчет типовых механизмов.
22. Приведенные силы и моменты. Рычаг Н.Е.Жуковского.
23. Определение приведенных и уравновешивающих сил методом Жуковского.
24. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.
25. Принципы виброзащиты механизмов. Демпфирование колебаний.
26. Демпфирование колебаний.
27. Трение в механизмах и машинах.
28. Определение передаточных отношений зубчатых механизмов.
29. Определение КПД зубчатых механизмов.
30. Постановка задачи силового расчета рычажных механизмов.

4. Вопросы на экзамен

31. Сущность метода кинетостатики.
32. Определение сил, действующие в механизмах.
33. Определение силового расчета механизма.
34. Последовательность выполнения силового расчета механизма.
35. Формула для определения главного вектора сил инерции.
36. Формула для определения главного момента сил инерции.
37. Условие, при котором главный вектор сил инерции равен нулю.
38. Условие, при котором главный вектор сил инерции не равен нулю.
39. Условие, при котором главный момент сил инерции равен нулю.
40. Условие, при котором главный момент сил инерции не равен нулю.
41. Сущность метода силового расчета плоского рычажного механизма.
42. Исходные данные для силового расчета плоского рычажного механизма.
43. Принцип Д' Аламбера в силовом расчете

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Суюндиков А. А. Теория механизмов и машин / Суюндиков А. А.. - Астана: КазАТИУ, 2018. - 145 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/234071.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ПРИПОРОВ И. Е. Теория механизмов и машин: метод. указания / ПРИПОРОВ И. Е., Погосян В. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 45 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7012> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://kubsau.ru/education/chairs/tractors/> - Страница кафедры

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

334МХ

вибратор ИВ 99Е - 1 шт.

прибор балансировочный ДБ-50 - 1 шт.

прибор ДП-12А - 1 шт.

прибор ТМ-111/2 - 1 шт.

прибор ТММ-1А - 1 шт.

прибор ТММ-2А - 1 шт.

прибор ТММ-33 - 1 шт.

прибор ТММ-39 - 1 шт.

прибор ТММ-42 - 1 шт.

прибор ТММ-7 - 1 шт.

прибор ТММ-7М - 1 шт.

прибор ТС-390 - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Теория механизмов и машин : метод. указания к выполнению курсового проекта / сост. И. Е. Припоров, В. М. Погосян. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 45 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/metodichka_-_TMM_-_specialitet_536402_v1_.PDF.
2. Теория механизмов и машин : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / сост. И. Е. Припоров. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 41 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9678>.
3. Теория механизмов и машин : метод. указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе / сост. И. Е. Припоров. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 97 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9717>.