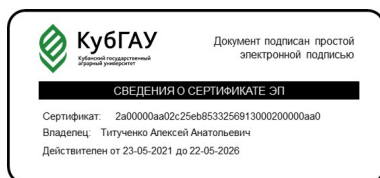


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Тракторов, автомобилей и технической механики



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНОГО РАСЧЕТА МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Цифровой инжиниринг

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра тракторов, автомобилей и технической механики Погосян В.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательной программы	Богус А.Э.	Согласовано	14.04.2025, № 11
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	06.05.2025, № 9

Актуализация

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	03.09.2025, № 11

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; основы возникновения колебаний и вибраций в механизмах и методы динамического гашения колебаний;
- находить кинематические характеристики механизмов;
- выполнять динамические расчеты быстроходных машин;
- рассчитывать энергетический баланс;
- знать требования, предъявляемые к чертежу по ГОСТ 2.303-68 «Единая система конструкторской документации».

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П6 Способен участвовать в проектировании технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

ПК-П6.1 Использует базовые знания специальных предметов для проектирования технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

Знать:

ПК-П6.1/Зн1 знает методики специальных предметов для проектирования технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Системы инженерного расчета машин и механизмов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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	/доемкость сы)	/доемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	ые занятия сы)	ие занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контакт (часы,	Внеаудиторная работа	Лекционные (час)	Практические (час)	Самостоятел (час)	Промежуточ (час)
Четвертый семестр	144	4	74	6	20	48	43	Курсовой проект Экзамен (27)
Всего	144	4	74	6	20	48	43	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с 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 графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений. Круглые цилиндрические зубчатые колеса. Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов.	44		12	22	10	ПК-П6.1
Тема 1.1. Введение. Основы строения механизмов и машин	8		2	4	2	
Тема 1.2. Классификация плоских механизмов.	8		2	4	2	

Тема 1.3. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм.	12		4	6	2	
Тема 1.4. Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных механизмов графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений.	16		4	8	4	
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.	49		8	26	15	ПК-П6.1
Тема 2.1. Трение в кинематических парах	10		2	6	2	
Тема 2.2. Кулачковые механизмы.	12		2	6	4	
Тема 2.3. Кинетостатика механизмов.	15		2	8	5	
Тема 2.4. Приведение сил и масс в механизмах.	12		2	6	4	
Раздел 3. Курсовая работа (проект)	21	3			18	ПК-П6.1
Тема 3.1. Защита курсового проекта	21	3			18	
Раздел 4. Промежуточная аттестация	3	3				ПК-П6.1
Тема 4.1. Экзамен	3	3				
Итого	117	6	20	48	43	

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 - 12ч.; Практические занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Введение. Основы строения механизмов и машин

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

Введение. Основы строения механизмов и машин

Тема 1.2. Классификация плоских механизмов.

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

Классификация плоских механизмов.

Тема 1.3. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм.

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

Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом с помощью кинематических диаграмм.

Тема 1.4. Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных механизмов графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений.

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

Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных механизмов графоаналитическим методом с помощью планов скоростей и ускорений.

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

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 26ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 2.1. Трение в кинематических парах

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

Трение в кинематических парах

Тема 2.2. Кулачковые механизмы.

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

Кулачковые механизмы.

Тема 2.3. Кинетостатика механизмов.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Кинетостатика механизмов.

Тема 2.4. Приведение сил и масс в механизмах.

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

Приведение сил и масс в механизмах.

Раздел 3. Курсовая работа (проект)

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 3.1. Защита курсового проекта

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Защита курсового проекта

Раздел 4. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 4.1. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

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 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 построении графика функции аналога ускорения

3 задача синтеза заключается в построении 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 па-ры v 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 механиз-ма?

- 1 I
- 2 II
- 3 III
- 4 0

13. По результатам проведенных вычислений скорости ползуна кривошипно-шатунного меха-низма на вычислительной техники получили крайнее положение. Определить данное по-ложение?

- 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 R_{n12} в кривошипно-ползунном механизме?

- 1 сила R_{n12} направлена по оси звена АВ
- 2 сила R_{n12} направлена перпендикулярно оси звена АВ
- 3 сила R_{n12} смещена по отношению звена АВ на величину Н
- 4 сила R_{n12} 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
- 3 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. Раздел 2. Кулачковые механизмы. Кинестатика 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 $\omega_1 = 20 \text{ с}^{-1}$, $\ell_{AB} = 100 \text{ мм}$, $\ell_{BC} = 200 \text{ мм}$, отрезки АВ и ВС располагаются на одной прямой.

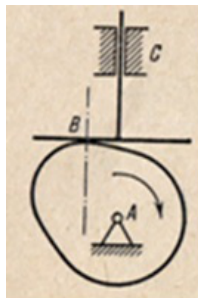
Раздел 3. Курсовая работа (проект)

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

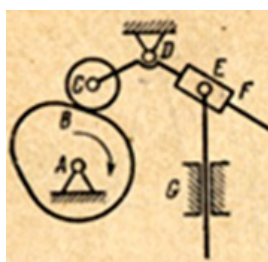
1. Практическое задание

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.



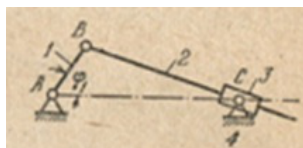
2. Практическое задание

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

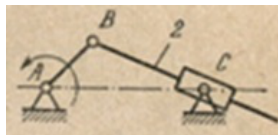
Построить положение шарнирного четырехзвенника при $\varphi_1=300$, если $\ell_{AB}=30\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{AD}=80\text{мм}$, $\ell_{CD}=70\text{мм}$.



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. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Практическое задание

Для заданного положения четырехзвенного четырехшарнирного механизма определить угловые скорости и ускорения всех его звеньев и скорость, и ускорение точки С. Дано: угловая скорость кривошипа АВ постоянна и равна $\omega_1=20\text{ с}^{-1}$, $\ell_{AB}=100\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{CD}=400\text{мм}$, отрезки АВ и ВС располагаются на одной прямой, а угол $BCD=90^\circ$.

2. Практическое задание

Найти абсолютные скорость и ускорение точки Е и угловые скорость и ускорение звена CD (звена 3) четырехзвенного четырехшарнирного механизма. Дано: $\ell_{AB}=30\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{CD}=\ell_{AD}=60\text{мм}$, $\ell_{BE}=\ell_{CE}=35\text{мм}$, $\phi_1=30^\circ$, угловая скорость кривошипа АВ (звена 1) постоянна и равна $\omega_1=20\text{ с}^{-1}$

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-Пб.1

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 двухповодковых 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 уравнивающих 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

Четвертый семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: ПК-П6.1

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-260.1S
9. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.4S3B
10. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LDW 1503 NR

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Калайдо, А. В. Теория машин и механизмов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 профессиональное обучение. ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта / А. В. Калайдо, Е. Я. Сердюкова. - Теория машин и механизмов - Луганск: Книта, 2020. - 100 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111215.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Тарнопольская Т. И. Теория машин и механизмов / Тарнопольская Т. И., Рукодельцев А. С., Сидорова О. В.. - Нижний Новгород: ВГУВТ, 2016. - 112 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/97174.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Кобитянский А. Е. Теория механизмов и машин: сборник задач и тестов / Кобитянский А. Е., Шафранов А. В.. - Пермь: ПНИПУ, 2021. - 143 с. - 978-5-398-02645-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/239858.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Козлов М. Н. Применение программы SolidWorks для расчетов при курсовом проектировании по дисциплине "Теория машин и механизмов": практикум к курсовой работе «кинематический и динамический анализ механизма» / Козлов М. Н.. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. - 12 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/111772.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. ПРИПОРОВ И. Е. Теория механизмов и машин: метод. указания / ПРИПОРОВ И. Е., Курасов В. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 53 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7011> (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.

358мх

- прибор опр.вынужд.колебаний - 0 шт.
- прибор ТМ-21 - 0 шт.
- прибор ТМ-24 - 0 шт.
- прибор ТМ-54/1 - 0 шт.
- прибор ТМ-54/2 - 0 шт.
- прибор ТМ-65А - 0 шт.
- прибор ТМ-86 - 0 шт.
- прибор ТМ-88 - 0 шт.
- прибор ТМ-95 - 0 шт.
- прибор ТМД-22 - 0 шт.
- прибор ТММ-32 - 0 шт.
- прибор ТУ-13-6 ТД-1 - 0 шт.

Лекционный зал

401мх

- киноэкран ScreeerMedia 180*180 - 0 шт.
- Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 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.

Методические указания по формам работы

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и

управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном

образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его

схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)