

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 29.05.2026 19:03:55
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.17

Прикладная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2026		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачет 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	64		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Загоровский Владимир Викторович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение теоретических основ проектирования и надежной эксплуатации изделий транспортного машиностроения, типовых для данной отрасли. Приобретение знаний основ расчета (в том числе расчетов на прочность) и проектирования механических систем. Получение опыта составления расчетных схем, анализа, синтеза и проектирования механизмов, деталей машин и механизмов, узлов машин.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

ОПК-5.3: Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Классификацию машин и механизмов, основные понятия о законах кинематического и динамического исследования механизмов, анализе и синтезе механизмов
3.2	Уметь:
3.2.1	Выбирать основные элементы механических передач и конструкций
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами расчетов на прочность деталей конструкций и механических передач при статических и динамических нагрузках

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Сопротивление материалов				
Лек	Основные понятия сопротивления материалов Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение Изгиб.Просмотр видеоматериала по теме занятия. /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.15Л2.4 Л2.6Л3.6 Э1	0
Лаб	Изучение и расчет растянутых (сжатых) стержней. /Лаб/	3	2	Л1.14 Л1.15Л2.1 Э1	0
Ср	Основные понятия сопротивления материалов Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение Изгиб /Ср/	3	24	Л1.15Л3.2 Э1	0
Раздел	Раздел 2. Теория механизмов и машин				
Лек	Введение. Структура и кинематика механизмов. Динамика механизмов.Просмотр видеоматериала по теме занятия. /Лек/	3	6	Л1.2 Л1.5 Л1.13 Л1.15Л2.2 Э1	0

Лаб	Структурный анализ и синтез плоских механизмов. /Лаб/	3	2	Л1.10 Л1.13 Л1.15 Э1	0
Ср	Введение. Структура и кинематика механизмов. Динамика механизмов. /Ср/	3	20	Л1.2 Л1.5 Л1.15 Л2.2 Э1	0
Раздел	Раздел 3. Детали машин				
Лек	Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Соединения деталей машин. Муфты. Просмотр видеоматериала по теме занятия. /Лек/	3	14	Л1.2 Л1.4 Л1.15 Э1 Э2	0
Лаб	1. Изучение и определение нагрузочной способности прямозубой цилиндрической зубчатой передачи. 2. Изучение и определение нагрузочной способности червячной передачи с архимедовым червяком. 3. Изучение и определение нагрузочной способности клиноременной передачи. 4. Изучение конструкции, подбор и проверка прочности шпоночных соединений. 5. Изучение конструкции и сравнительная оценка шпоночных и шлицевых соединений. /Лаб/	3	10	Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.11 Л1.12 Л1.15 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0
Ср	Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Соединения деталей машин. Муфты. /Ср/	3	20	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.15 Л2.4 Э1 Э2	0
ИКР	Иная контактная работа /ИКР/	3	2	Л1.15 Э1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Раздел 1. Сопротивление материалов</p> <p>Содержание раздела, его значение и задачи. Классификация сил. Допущения. Деформация и перемещения. Метод сечений. Напряжения. Условия прочности.</p> <p>Определение внутренних усилий, напряжений. Закон Гука. Модуль упругости. Деформации. Коэффициент Пуассона. Температурные напряжения. Диаграммы растяжения, сжатия. Коэффициент безопасности, допускаемые напряжения. Условия прочности при растяжении-сжатии.</p> <p>Основные понятия о сдвиге. Напряжённое состояние и деформация при чистом сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Условие прочности и жёсткости при сдвиге и кручении круглого вала.</p> <p>Общие понятия об изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Типы опор балок. Определение опорных реакций. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных и касательных напряжений. Условие прочно-сти. Виды напряжённого состояния. Анализ линейного и плоского напряжённого состояния. Основные понятия сложного сопротивления. Косой изгиб. Изгиб с кручением.</p> <p>Раздел 2. Теория механизмов и машин</p> <p>ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов. Основные понятия: механизм, машина, звено, кинематическая пара, кинематические цепи. Классификация кинематических пар. Формула Сомова-Малышева. Число степеней свободы. Задачи кинематического анализа. Виды плоского движения твёрдого тела. Планы положений, скоростей, ускорений плоских рычажных механизмов.</p> <p>Силы, действующие в машинах. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение движения механизма в энергетической форме. Определение реакций в кинематических парах.</p> <p>Раздел 3. Детали машин и основы конструирования</p> <p>Задачи раздела «Детали машин». Основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин: прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Общие основания выбора запасов прочности и допускаемых напряжений в деталях машин при статических и циклических нагрузках. Особенности проектирования изделий.</p> <p>Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач. Общие кинематические, силовые, энергетические соотношения в передачах.</p> <p>Цилиндрические зубчатые передачи</p> <p>Силы в зацеплении прямозубой и косозубой цилиндрической передачи. Коэффициент динамической нагрузки. Расчёт прочности зубьев по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям.</p> <p>Червячные передачи</p> <p>Оценка и применение. Геометрические параметры, типы червяков. Применяемые материалы. Силы в зацеплении. Основные критерии работоспособности и расчёта. Расчёт на прочность по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям. Тепловой расчёт. Смазывание зубчатых и червячных передач. Уплотнительные устройства.</p> <p>Ремённые передачи</p>
--

Геометрия, кинематика, классификация передачи. Усилия и напряжения в ремнях. Критерии работоспособности и расчёты на тяговую способность и долговечность. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления валов. Проектный и проверочный расчёт вала.

Подшипники

Подшипники скольжения. Общие сведения. Режимы трения и критерии расчёта. Материалы. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация. Условные обозначения. Статическая и динамическая грузоподъёмность. Долговечность.

Соединения деталей машин

Разъёмные соединения- резьбовые. Неразъёмные соединения: сварные, заклепочные, соединения пайкой и склеиванием.

Соединения типа «валступица»- шпоночные, зубчатые, соединения с натягом. Конструктивные особенности и расчёт.

Общие сведения, назначение, подбор.

Муфты

Муфты жёсткие (фланцевая, втулочная): конструкция, расчёт. Муфты упругие (МУВП, с упругой оболочкой, с резиновой звёздочкой). Муфты компенсирующие (кардан, ШРУС, зубчатая). Муфты специальные (обгонная, гидравлическая, фрикционная).

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

6.3. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену:

1. Механизм, машина.
2. Гипотезы сопротивления материалов.
3. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
4. Звено, кинематическая пара.
5. Линейная и угловая деформация.
6. Назначение, классификация и геометрические параметры резьбовых соединений.
7. Классификация кинематических пар.
8. Метод сечений.
9. Расчет на прочность стержня винта при постоянной нагрузке.
10. Высшие и низшие кинематические пары.
11. Нормальные и касательные напряжения.
12. Заклепочные соединения. Конструкция и расчет на прочность.
13. Подвижность плоского механизма.
14. Внутренние силы при растяжении.
15. Сварные соединения. Область применения, расчет на прочность.
16. Подвижность пространственного механизма.
17. Нормальные напряжения в стержне.
18. Шпоночные соединения. Конструкция и расчет на прочность.
19. Группы Ассура.
20. Закон Гука.
21. Шлицевые соединения. Способы базирования. Расчет на прочность.
22. Формула строения механизма.
23. Абсолютная деформация при растяжении.
24. Передачи зацеплением. Классификация. Силы в зацеплении.
25. Зубчатые механизмы. Рядные и ступенчатые.
26. Предел текучести материала.
27. Материалы зубчатых передач. Виды разрушения зубьев.
28. Передаточное отношение.
29. Допускаемое напряжение и запас прочности.
30. Критерии работоспособности и расчета цилиндрических зубчатых передач.
31. Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов (определение скоростей точек звеньев механизма).
32. Напряжения при кручении.
33. Червячные передачи. Геометрия, кинематика, силы в зацеплении.
34. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес.
35. Условие прочности при кручении.
36. КПД червячной передачи. Расчет на нагрев.
37. Смещение режущего инструмента при нарезании зубьев зубчатых колес.
38. Типы опор и их реакции.
39. Ременные передачи. Типы ремней.
40. Цели нарезания зубчатых колес со смещением.
41. Выбор системы координат и правило знаков при изгибе.
42. Валы и оси. Конструкция и материалы.

43. Основное уравнение динамики в энергетической форме.
44. Эпюра поперечной силы.
45. Принципы расчета вала на усталостную прочность.
46. Режимы движения механизма.
47. Эпюра изгибающего момента.
48. Принципы расчета вала на статическую прочность при перегрузках.
49. Основное уравнение динамики для режима разгона.
50. Напряжения при изгибе.
51. Подшипники скольжения, область применения, режимы трения.
52. Основное уравнение динамики для режима выбега (торможения).
53. Условие прочности при изгибе.
54. Подшипники качения, область применения, маркировка.
55. Основное уравнение динамики для установившегося режима.
56. Основные понятия о контактных напряжениях.
57. Статическая и динамическая грузоподъемность подшипников качения.
58. Работа силы и ее размерность.
59. Формула Герца. Расчетная нагрузка.
60. Муфты приводов.
61. Мощность силы и ее размерность.
62. Циклы напряжений и их характеристика.
63. Расчет глухих муфт.
64. Кинетическая энергия материальной точки.
65. Определение твердости по Бринеллю и Роквеллу.
66. Расчет втулочно-пальцевых муфт.
67. Кручение стержня.
68. Классификация муфт.
69. Планетарные механизмы.
70. Температурные напряжения.
71. Конические передачи.
72. Кулачковый механизм служит для (заданного закона движения).
73. Вариатор это механизм (с изменяющимся передаточным числом).
74. Для расчета на прочность пластичных материалов применяется (предел текучести).
75. Касательные напряжения (не имеющие знака - парные).
76. Возникают ли при изгибе касательные напряжения (да).
77. Какой чертеж содержит спецификацию (сборочный).
78. Как показываются на чертеже разрезы деталей из неметаллов (двойной штриховкой).
79. Зачем нужен сапун (выравнивать давление).
80. Какой двигатель самый уравновешенный (турбина).
81. Контактные напряжения это напряжения (Герца).
82. Когда тело находится в состоянии покоя (сумма всех сил и моментов равна нулю).
83. Какое трение предотвращает износ (жидкостное).
84. Наиболее точный способ изготовления зубчатых колес (обкатка).

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Результаты контроля знаний оцениваются по дихотомической шкале с оценками: «Зачтено», «Не зачтено»
 «Зачтено» проставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.
 «Не зачтено» - невыполнение в полном объеме работ, не владение материалом по теоретическому разделу курса.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Степин П. А.	Соппротивление материалов: учебник	Москва: Лань, 2014
Л1.2	Джамай В. В.	Прикладная механика: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2017
Л1.3	Барановский, Загоровский	Изучение конструкции и определение нагрузочной способности клиноременной передачи: рук. к лаб.-практ. работе по деталям машин	Новосибирск: НГАВТ, 1997
Л1.4	Иванов Михаил Николаевич, Финогенов В. А.	Детали машин: учеб. для студ. высш. техн. учеб. заведений	Москва: Высшая школа, 2000
Л1.5	Левитский	Теория механизмов и машин: учеб. пособие для вузов	Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.6	Бартенев Вячеслав Николаевич	Изучение конструкции и определение динамической и статической грузоподъемности подшипников: рук. к лаб. - практ. работе по ДМ	Новосибирск, 1994
Л1.7	Бартенев Вячеслав Николаевич	Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности неразъёмных соединений (заклёпочных и сварных)	Новосибирск: НГАВТ, 2004
Л1.8	Бартенев Вячеслав Николаевич	Изучение и определение нагрузочной способности прямозубой цилиндрической зубчатой передачи: рук. к лаб.-практ. работе по ДМ	Новосибирск: НГАВТ, 2005
Л1.9	Бартенев Вячеслав Николаевич, Барановский Александр Михайлович	Изучение и определение нагрузочной способности червячной передачи с архимедовым червяком: рук. к лаб.-практ. работе по ДМ	Новосибирск: НИИВТ, 1985
Л1.10	Лёзин Дмитрий Леонидович	Структурный анализ и синтез механизмов: сб. заданий	Новосибирск: НИИВТ, 1990
Л1.11	Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович	Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности шпоночных и шлицевых соединений: рук. к лаб.-практ. работе по дисц. "Детали машин и основы конструирования"	Новосибирск: НГАВТ, 2009
Л1.12	Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович	Изучение конструкции, подбор и проверка прочности шпоночных соединений: Рук. к лаб.-практ. работе по дисц. "Детали машин и основы конструирования"	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л1.13	Лёзин Дмитрий Леонидович	Структурный анализ плоских механизмов: рук-во к лаб. работе по теории механизмов и машин	Новосибирск: НИИВТ, 1989
Л1.14	Викулов Станислав Викторович, Пахомова Людмила Владимировна, Рудько Александр Владимирович	Соппротивление материалов: метод. указания по вып. лаб. работ	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л1.15	Загоровский Владимир Викторович, Сибриков Дмитрий Александрович, Губин Евгений Сергеевич	Механика: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2023

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сибрикова Ольга Николаевна	Расчёт растянутых (сжатых) стержней: сб. заданий на расчёт.-граф. работу по приклад. механике для спец. 18.04 "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов" и 24.06 "Эксплуатация электрооборудования и автоматике судов"	Новосибирск: НГАВТ, 1999
Л2.2	Лёзин Дмитрий Леонидович, Ришко Юрий Иванович	Теория механизмов и машин: курс лекций	Новосибирск: НГАВТ, 2004
Л2.3	Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович	Изучение конструкции, определение кинематических и силовых параметров двухступенчатого цилиндрического редуктора: рук. к лаб.-практ. работе по дисц. "Детали машин и основы конструирования"	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л2.4	Пахомова Людмила Владимировна, Ришко Юрий Иванович, Шелудяков Олег Игоревич	Соппротивление материалов: курс лекций	Новосибирск: НГАВТ, 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	Барановский Александр Михайлович, Сибрикова Ольга Николаевна, Шелудяков Олег Игоревич	Изучение конструкции и определение нагрузочной способности заклёпочного соединения: метод. указания по выполнению лаборатор. работы по дисциплине "Детали машин и основы конструирования"	Новосибирск: СГУВТ, 2016
Л2.6	Пахомова Людмила Владимировна, Ришко Юрий Иванович, Шелудяков Олег Игоревич	Сопротивление материалов: курс лекций	Новосибирск: НГАВТ, 2014

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сибрикова Ольга Николаевна	Изучение и определение нагрузочной способности болтовых соединений: рук. к лаб.-практ. работе по механике, деталям машин, ОПК для студентов электромехан. и судомехан. фак.	Новосибирск: НГАВТ, 2003
Л3.2	Сибрикова О. Н., Загоровский В. В.	Измерение модуля сдвига (модуля упругости второго рода): рук. к лаб. работе по механике	Новосибирск: НГАВТ, 2004
Л3.3	Бартенев Вячеслав Николаевич	Изучение конструкций и определение предохранительных свойств муфт: рук. к лаб. работе по ДМ	Новосибирск: НГАВТ, 2004
Л3.4	Бартенев Вячеслав Николаевич	Изучение конструкции и сравнительная оценка нагрузочной способности паяных и клеевых соединений: рук. к лаб.-практич. работе по ДМ	Новосибирск: НГАВТ, 2007
Л3.5	Лёзин Дмитрий Леонидович, Бартенев Вячеслав Николаевич, Шелудяков Олег Игоревич	Построение эвольвентных профилей зубчатых колёс способом обкатки: рук.-во к лаб. раб.	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л3.6	Викулов Станислав Викторович, Пахомова Людмила Владимировна, Сажин Павел Васильевич	Сопротивление материалов: конспективный курс для студентов инженерных специальностей	Новосибирск: НГАВТ, 2013

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Иванов М.Н. Детали машин [Электронный ресурс] : Учебник / Иванов Михаил Николаевич ; Иванов М. Н., Финогенов В. А. — - 16-е изд. ; испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 409. - (Бакалавр. Академический курс). - 16-е издание. - Internet access. - ISBN 978-5-534-07341-6 : 769.00, 4. — Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/259F92F0-C219-4B22-98A9-		
Э2	Джамай В.В. Прикладная механика [Электронный ресурс] : Учебник / Джамай Виктор Валентинович ; Джамай В.В. - Отв. ред. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2017. - 360. - (Бакалавр. Академический курс). - 2-е издание. - Internet access. - ISBN 978-5-9916-3781-7 : 689.00, 90. — Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/985F03E6-042F-4BDC-9CBB-CDD56F58461E		

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Лаборатория механизмов и машин – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Учебная аудитория для проведения практических	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора

занятий	ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей