Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 17.04.2023 14:26:54
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
_____ Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Теория механизмов и машин

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

Программу составил: Корсаков С.М.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация «Локомотивы» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 215

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

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

1.1. Цели и задачи дисциплины

«Теория механизмов и машин» является дисциплиной, базирующейся на механико-математической подготовке студентов, обеспечиваемой предшествующими курсами: «Математика», «Теоретическая механика», «Информатика», является научной основой специальных курсов по проектированию машин и механизмов отраслевого назначения.

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к использованию общих методов определения структурных, кинематических и динамических характеристик механизмов и машин и методов проектирования схем основных видов механизмов.

Задачами дисциплины являются:

- научить студентов общим методам исследования и проектирования механизмов;
- научить студентов понимать общие принципы реализации движения с помощью механизмов, взаимодействие механизмов в машине, обуславливающее кинематические и динамические свойства механической системы;
- научить студентов системному подходу к проектированию машин и механизмов, нахождению оптимальных параметров механизмов по заданным условиям работы;
- привить навыки разработки программ расчета параметров на ЭВМ;
- привить навыки использования измерительной аппаратуры для определения кинематических и динамических параметров машин и механизмов.

1.2.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикаторы	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК – 4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.7. Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем	**знать:** - основные понятия теории механизмов и машин; - основные виды механизмов; - основные методы теории механизмов и машин
	уметь: - применять основные понятия теории механизмов и машин; - применять основные виды механизмов; - применять основные методы теории механизмов и машин
	владеть*:* - основными понятиями теории механизмов и машин; - основными видами механизмов; - основными методами теории механизмов и машин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций. индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.21	Теория механизмов и машин	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		3
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	 108 3	 108 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	8,65	8,65
из нее аудиторные занятия, всего	8,65	8,65
в т.ч.:		
лекции	4	4
практические занятия	-	-
лабораторные работы	4	4
КА	0,4	0,4
КЭ	0,25	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	3,75	3,75
Самостоятельная работа (всего), часов	95,6	95,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	18	18
реферата	-	-
РГР	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	Зач	Зач
Текущий контроль (вид, количество)	РГР(1)	РГР(1)

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Структура и классификация механизмов

Звенья, кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи и их классификация. Обобщенные координаты и степени свободы (степени подвижности) механизма.

Тема 2. Структурный анализ

Последовательность структурного анализа. Класс и порядок механизма.

Тема 3. Кинематический анализ рычажных механизмов

Построение планов положений механизма и диаграммы перемещений выходного звена. Построение планов скоростей. Построение планов ускорений. Построение диаграммы скоростей выходного звена по планам скоростей. Графическое дифференцирование диаграммы скоростей и построение диаграммы ускорений.

Графическое интегрирование диаграммы скоростей и построение диаграммы перемещений выходного звена. Качественная проверка правильности построения диаграмм.

Тема 4. Силовой анализ плоского шарнирно-рычажного механизма

Задачи и последовательность силового анализа. Последовательность силового расчета. Определение реакций в кинематических парах. Определение уравновешивающей силы (момента), приложенной к ведущему звену. Определение уравновешивающей силы (момента) методом Н.Е. Жуковского.

Тема 5. Зубчатые и сателлитные передачи

Сателлитные механизмы. Определение передаточного отношения сателлитного механизма аналитически. Определение передаточного отношения сателлитного механизма графически.

Тема 6. Исследование и проектирование кулачковых механизмов

Общие сведения. Типы кулачковых механизмов. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Профилирование кулачковых механизмов.

Тема 7. Теория эвольвентного зубчатого зацепления

Зубчатые передачи, их классификация. Основной закон зацепления высшей пары. Плоское эвольвентное зацепление. Сравнительная характеристика внешнего, внутреннего и реечного эвольвентного зацепления. Способы нарезания зубьев.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Структура и классификация механизмов	14	1			13
Тема 2. Структурный анализ	16	1		2	13
Тема 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	14	1			13
Тема 4. Силовой анализ плоского шарнирно-рычажного механизма	14	1			13
Тема 5. Зубчатые и сателлитные передачи	13				13
Тема 6. Исследование и проектирование кулачковых механизмов	15				15
Тема 7. Теория эвольвентного зубчатого зацепления	17,6			2	15,6
КА	0,4				
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
Итого	108	4		4	95,6

4.3. Тематика практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторных работ	Количество часов
Тема: Структурный анализ механизмов	2
Тема: Определение параметров эвольвентного зубчатого колеса	2
всего	4

4.5. Тематика контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены

4.6. Тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрены

4.7. Тематика расчетно-графических работ

Тема РГР: «Анализ рычажного механизма»

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Структура и классификация механизмов	13	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Структурный анализ	13	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	13	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Силовой анализ плоского шарнирно-рычажного механизма	13	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 5. Зубчатые и сателлитные передачи	13	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 6. Исследование и проектирование кулачковых механизмов	15	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 7. Теория эвольвентного зубчатого зацепления	15,6	Работа с литературой, выполнение РГР, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Итого	95,6	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указание места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала- методические рекомендации по выполнению РГР;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Расчетно-графическая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	-
Зачет	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7. 1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Артоболевский И.И.	Теория механизмов и машин (РЕПРИНТ) : учебник	Москва: Транспортная компания, 2016. — 639 с.- Режим доступа: https://book.ru/book/931287	[Электронный ресурс]
Л1.2	Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А.	Теория механизмов и детали машин: учебное пособие	Москва: КноРус, 2020. — 293 с. —— URL:https://book.ru/book/931897	[Электронный ресурс]
7. 2. Дополнительная литература				
Л2.1	А.В. Грищенко, Е.В. Козаченко	Новые электрические машины локомотивов: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. — 271 с. - Режим доступа: https://umczdt.ru/books/37/223422/	[Электронный ресурс]
Л2.2	Щербаков В.Г., Петрушин А.Д.	Тяговые электрические машины: учебник	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 641 с Режим доступа: https://umczdt.ru/books/37/2482/	[Электронный ресурс]

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

1. Официальный сайт филиала
2. Поисковые системы.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и лабораторные занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

3. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины является основным видом учебных занятий. Умение самостоятельно работать необходимо для успешного овладения курсом. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить расчётно-графическую работу. Вариант расчетно-графической работы выбирается в соответствии с последней цифрой шифра зачетной книжки студента. Выполнение и защита расчетно-графической работы являются непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения расчетно-графической работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение и защита РГР.

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

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2010 и выше.

Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=498&Itemid=568&lang=ru

2. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.1

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

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Теория механизмов машин и детали машин», аудитория № 620. Специализированная мебель: столы ученические - 14 шт., стулья ученические - 28 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: редуктор одноступенчатый конический (1 шт.); редуктор косозубый (1 шт.); редуктор цилиндрический (1 шт.); редуктор червячный с верхним расположением червяка i=40 (1 шт.); редуктор червячный (1 шт.); редуктор червячный в разрезе (1 шт.); привод с червячным редуктором и передачей i=40 и открытой муфтой (1 шт.); редуктор прямозубый (1 шт.); редуктор двухступенчатый цилиндрический (3 шт.); планетарный редуктор (1 шт.); установка ДМ-28М (1 шт.); лабораторное оборудование ДМ-30М (1 шт.); лабораторное оборудование ДМ-36М (1 шт.); прибор ТММ-33М (1 шт.); прибор ДП-6А (1 шт.); приспособление ДМ-22М (1 шт.); лабораторная установка «ТММ 118Л» (3 шт.); набор валиков; лабораторный набор моделей «ТММ»; прибор ТММ 14/1; прибор ТММ 46/1; прибор ТММ46/2; прибор ТММ 46/3; прибор ТММ-35М; прибор ТММ-42; муфта фланцевая открытая (1 шт.); муфта кулачковая дисковая (1 шт.); муфта предохранительная фрикционная (1 шт.); муфта упругая втулочно-пальцевая (1 шт.); набор редукторов в оргстекле (1 шт.); прибор ТММ-42 (2 шт.); набор шатунов; набор подшипников; набор зубчатых колес; установка ТММ-39КА; установка ДП-11А. Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

Приложение к рабочей программе

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ОПК – 4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
Индикатор ОПК-4.7. Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой	ОПК-4, (ОПК-4.7)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение расчетно-графической работы	ОПК-4 (ОПК-4.7)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита расчетно-графической работы. Зачет	ОПК-4 (ОПК-4.7)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатора	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- посещение лекционных занятий; -ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов;	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	участие в дискуссии
Этап 2. Формирование умений	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- выполнение лабораторной работы,	- успешное самостоятельное проведение лабораторного опыта,	лабораторная работа
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- наличие правильно выполненной расчетно-графической работы	- расчетно-графическая работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	расчетно-графическая работа

Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.7)	- успешная защита расчетно-графической работы, зачет	- ответы на все вопросы по расчетно-графической работы; ответы на вопросы зачета	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.7)	**Знать:** - основные понятия теории механизмов и машин; **Уметь:** - применять основные понятия теории механизмов и машин; **Владеть:** - основными понятиями теории механизмов и машин;	**Знать:** - основные виды механизмов; **Уметь:** - применять основные виды механизмов; **Владеть:** - основными видами механизмов;	**Знать:** - основные методы теории механизмов и машин; **Уметь:** - применять основные методы теории механизмов и машин; **Владеть:** - основными методами теории механизмов и машин;

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы. - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание.
Незачет	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

б) Шкала оценивания расчетно-графической работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения.
Незачет	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4 (ОПК-4.7)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений	- лабораторная работа
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- расчетно-графическая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачету (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет

Зачет проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении зачета учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Расчетно-графическая работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Задание на работу по дисциплине «Теория механизмов и машин» тема РГР: Анализ рычажного механизма. После проверки работа возвращается студентам для подготовки ее к защите. Защита РГР проводится во время экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к зачету. При защите работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике работы. Тема РГР: «Анализ рычажного механизма»

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на лабораторное занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить схему дальнейшего решения поставленной задачи. Также при ответе на вопросы необходимо провести анализ напряженно-деформируемого состояния конструкции.

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности и способствуют формированию причинно-следственных связей законов физики и исследуемых явлений.

Приложение 1.

Вопросы к зачету

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Звенья, кинематические пары и их классификация.
2. Кинематические цепи и их классификация.
3. Степени свободы (степени подвижности) механизмов.
4. Структурный анализ механизма.
5. Определение класса и порядка механизма.
6. Последовательность кинематического анализа плоского рычажного механизма.
7. Построение планов положений механизма и диаграммы перемещений выходного звена.
8. Построение плана линейных скоростей рычажного механизма.
9. Построение плана ускорений рычажного механизма.
10. Построение диаграммы скоростей выходного звена по планам скоростей.
11. Графическое дифференцирование диаграммы скоростей и построение диаграммы ускорений.
12. Графическое интегрирование диаграммы скоростей и построение диаграммы перемещений выходного звена.
13. Задачи и последовательность силового анализа плоского шарнирно-рычажного механизма.
14. Определение реальных нагрузок в силовом расчете рычажного механизма.
15. Определение фиктивных (инерционных) нагрузок в силовом расчете рычажного механизма.
16. Замена силы инерции и момента сил инерции одной равнодействующей в силовом расчете рычажного механизма.
17. Определение реакций в кинематических парах рычажного механизма.
18. Определение уравновешивающей силы (момента), приложенной к ведущему звену рычажного механизма.
19. Зубчатые передачи, общие сведения.
20. Передаточное отношение многоступенчатого зубчатого механизма с геометрически неподвижными осями.
21. Сателлитные зубчатые механизмы.
22. Определение передаточного отношения планетарного механизма аналитически.
23. Определение передаточного отношения дифференциального механизма аналитически.
24. Определение передаточного отношения замкнутого дифференциального механизма аналитически.
25. Определение передаточного отношения планетарного механизма графически.
26. Определение передаточного механизма замкнутого дифференциального механизма графически.
27. Кулачковые механизмы: общие сведения, типы.
28. Кинематический анализ осевого кулачкового механизма с роликом.

29. Кинематический анализ внеосного кулачкового механизма с роликом.
30. Кинематический анализ кулачкового механизма с вращающимся толкателем с роликом.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

31. Кинематический анализ кулачкового механизма с плоским толкателем, движущимся возвратно-прямолинейно.
32. Кинематический анализ кулачкового механизма с вращающимся плоским толкателем.
33. Профилирование осевого кулачкового механизма с роликом.
34. Профилирование внеосного кулачкового механизма с роликом.
35. Профилирование кулачкового механизма с вращающимся толкателем и роликом.
36. Профилирование кулачкового механизма с поступательно движущимся плоским толкателем.
37. Профилирование кулачкового механизма с вращающимся плоским толкателем.
38. Основной закон зацепления высшей пары.
39. Теорема Виллиса.
40. Скольжение эвольвентных профилей.
41. Эвольвента и ее свойства.
42. Уравнение эвольвенты.
43. Основные элементы эвольвентного зубчатого колеса с внешними зубьями.
44. Основные элементы эвольвентного зубчатого колеса с внутренними зубьями.
45. Основные элементы зубчатой рейки.
46. Контактная нормаль в эвольвентном зацеплении.
47. Полюс зацепления и угол зацепления в эвольвентном зацеплении.
48. Интерференция профилей.
49. Активная часть линии зацепления.
50. Активная часть эвольвентного профиля.
51. Коэффициент торцового перекрытия зубчатой передачи.
52. Нарезание зубьев по методу копирования.
53. Нарезание зубьев по методу обкатки.
54. Сравнительная характеристика внешнего эвольвентного зацепления.
55. Сравнительная характеристика внутреннего эвольвентного зацепления.
56. Сравнительная характеристика реечного эвольвентного зацепления.
57. Исходный производящий реечный контур.
58. Модуль зубьев.
59. Эвольвентные зубья, нарезанные с положительным смещением исходного производящего контура.
60. Эвольвентные зубья, нарезанные с отрицательным смещением исходного производящего контура.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Решение задач по пройденным темам

Приложение 2

Тестовые задания по ТММ

1. Элемент машинного агрегата, предназначенный для реализации функций контроля и управления работой привода.
а) энергетическая машина
б) контрольно-управляющая машина
в) рабочая машина
г) передаточный механизм

2. Соответствие видов классификаций механизмов их признакам.

структурная	применение механизмов для решения различных задач
по функциональному назначению	определение принципа образования механизма
кинематическая	конструктивное оформление механизма
структурно-конструктивная	

3. Соответствие видов привода способу преобразования движения.

гидропривод	посредством сочетания жидких и газообразных тел
	посредством сочетания твёрдых и газообразных тел
пневмопривод	сочетанием механической энергии твёрдых тел и электрической энергии
	посредством сочетания твёрдых и жидких тел

4. Совокупность технических, технологических и эксплуатационных характеристик – это … механизма или машины.
а) долговечность
б) производительность
в) стоимость
г) качество

5.Показатели надёжности механической системы.
а) работоспособность
б) устойчивость
в) безотказность
г) ремонтопригодность
д) технологичность

6. …механизм – это механизм, все подвижные звенья которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях
□ Пространственный

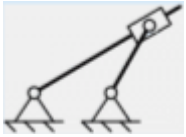
□ Плоский
□ Линейный
□ Симметричный

8. Привод механизмов, в которых преобразование движения происходит посредством сочетания твёрдых и жидких тел:
а) газопривод
б) пневмопривод
в) гидропривод
г) электропривод

10. Движение для приведения в движение других звеньев механизма сообщается … звену
□ входному
□ начальному
□ подвижному
□ поступательному

11. … - это звено плоского рычажного механизма, являющееся подвижной направляющей для ползуна
□ кривошип
□кулиса
□ коромысло
□ шатун

12. … - это звено плоского рычажного механизма, совершающее плоское движение
□ кривошип
□ ползун
□ коромысло
□ шатун

13….- это подвижная направляющая для ползуна 
а) коромысло
б) ползун
в) кулиса
д) кривошип

14. … - это звено плоского рычажного механизма, совершающего полное вращательное движение
□ кривошип
□ ползун
□ коромысло
□ шатун

15. … - это звено плоского рычажного механизма, совершающего поступательное движение
□ кривошип
□ ползун
□ коромысло
□ шатун

16. Звено, закон движения которого определяет виды движения ведомых звеньев механизма, называется … звено.
а) ведущее
б) ведомое
в) выходное
г) промежуточное

17. Механизмы с высшими кинематическими парами превосходят механизмы с низшими кинематическими парами …
□ большей точностью преобразования движения
□ передачей движения на большие расстояния
□ возможностью передачи больших сил
□ использованием меньшего количества звеньев в цепи

18. Звенья высшей кинематической пары соприкасаются …
□ по линии или в точке
□ по касательной
□ по поверхности
□ по плоскости

19. Звенья низшей кинематической пары соприкасаются …
□ по линии
□ по касательной
□ по поверхности
□ в точке

20. …механизм – это механизм, все подвижные звенья которого описывают траектории, лежащие в плоскостях параллельных неподвижной плоскости
□ пространственный
□ плоский
□ линейный
□ симметричный

21. … - это звено плоского рычажного механизма, совершающего неполное вращательное движение
□ кривошип
□ ползун
□ коромысло
□ шатун

22. Кинематическая цепь, образованная звеньями входящими НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ В ДВЕ кинематические пары, называется _____ .
а) сложной;
б) простой;
в) замкнутой;
г) разомкнутой.

23. Кинематическая цепь, имеющая звено, входящая БОЛЕЕ ЧЕМ В ДВЕ кинематические пары, называется … цепью.
а) сложной
б) раскрытой
в) простой

г) обычной

24. Задача структурного анализа пространственных рычажных механизмов – это определение:
а) угловых скоростей
б) приведённой силы
в) линейных ускорений
г) состава структуры
д) положений звеньев
е) маневренности

26. Вид классификации механизма с точки зрения определения его принципа образования:
а) по функциональному назначению
б) кинематическая
в) структурно-конструктивная
г) структурная
д) силовая

27. Вид анализа механизма, при проведении которого исследуют его состав, называется _____ анализом
а) кинематическим;
б) силовым;
в) структурным;
г) динамическим;
д) составным

28. Механизм, по Асуру, состоит из _____ механизмов и последовательно присоединённых структурных групп Ассура
а) первичных;
б) однозвенных;
в) кривошипных;
г) ползунных.

29. Задача структурного анализа пространственных рычажных механизмов – это определение …
а) положений звеньев
б) степени подвижности
в) угловых ускорений
г) линейных скоростей

30. …называются независимые между собой координаты звеньев механизма, однозначно определяющие положения всех его звеньев
начальными
обобщенными
нормальными
избыточными
31. …Число степеней свободы механизма с голономными (не зависящими от скорости) связями равно числу…. координат
□ начальных
□ нормальных
□ обобщенных
□ избыточных

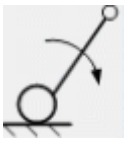
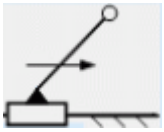
32. Звено, которому приписывается одна или несколько обобщенных координат, называется
□ начальным
□ входным
□ выходным
□ промежуточным

33. Механизм, по Асуру, состоит из первичных механизмов и последовательно присоединённых _____ групп Ассура.
а) первичных;
б) структурных;
в) многозвенных;
г) кинематических.

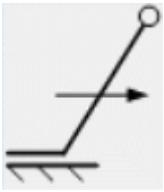
34. Степень подвижности структурной группы Ассура равна
а) 0
б) 2
в) 1
г) 3
д) 5
е) 4

35. Элемент машинного агрегата, предназначенный для реализации функций контроля и управления работой привода.
а) энергетическая машина
б) контрольно-управляющая машина
в) рабочая машина
г) передаточный механизм

36. Соответствие числа условий связей примерам первичных механизмов:

2	(3)
3	 (1)
1	(2)
	

37. Первичный механизм с числом связей равный четырём …

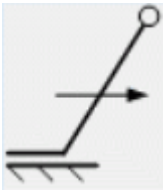
а) 

б)

в)

г)

38. Первичные механизмы с числом связей равный трём …

а) 

б)

в)

г)

39. Группой Ассура является кинематическая цепь …

-
-
- +
-

40. Число степеней свободы плоского рычажного механизма определяются по формуле …
□ Чебышева
□ Малышева - Сомова
□ Озола
□ Новикова

41. Формула, применяемая для определения степени подвижности пространственной кинематической цепи …
а) Ассура
б) Жуковского
в) Чебышева
г) Малышева

42. Плоский рычажный механизм, структурная формула которого имеет вид I-III - II_I, - это механизм … класса
□ 3
□ 2
□ 1
□ 5

43. Число степеней свободы кинематической цепи относительно _____ звена, называется степенью подвижности кинематической цепи.
а) неподвижного;
б) входного;
в) выходного;
г) промежуточного.

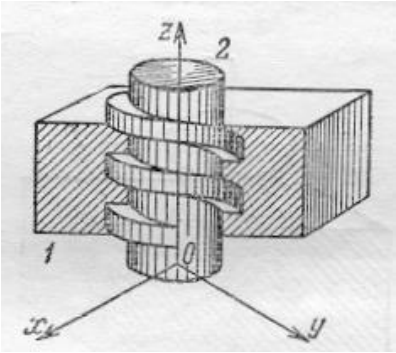
44. Кинематическая пара, имеющая одну связь, - это … пара
□ одноподвижная
□ двухподвижная
□ трехподвижная

□ четырехподвижная
□ пятиподвижная

45. Кинематическая пара, имеющая две связи, - это… пара
□ одноподвижная
□ двухподвижная
□ трехподвижная
□ четырехподвижная
□ пятиподвижная

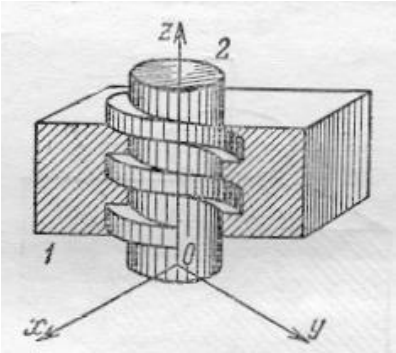
46. Кинематическая пара, имеющая три связи, - это… пара
□ одноподвижная
□ двухподвижная
□ трехподвижная
□ четырехподвижная
□ пятиподвижная

47. Кинематическая пара, имеющая четыре связи, - это… пара
□ одноподвижная
□ двухподвижная
□ трехподвижная
□ четырехподвижная
□ пятиподвижная



48. Класс кинематической пары …

1) 2
2) 3
3) 4
4) 5



49. Степень подвижности «СФЕРИЧЕСКОЙ» кинематической пары равна _____ .

а) единице;
б) двум;
в) трем;
г) четырем.

50. Кинематическая пара, имеющая пять связей, - это… пара
□ четырехподвижная
□ пятиподвижная
□ одноподвижная
□ двухподвижная
□ трехподвижная

51. Степень подвижности кинематической пары «Шар – Плоскость» равна
а) трем;
б) единице;
в) двум;
г) пяти.

52. Количество ограничений налагаемые на относительное движение каждого звена кинематической пары первого класса:
а) пять
б) четыре
в) шесть
г) одно
д) два

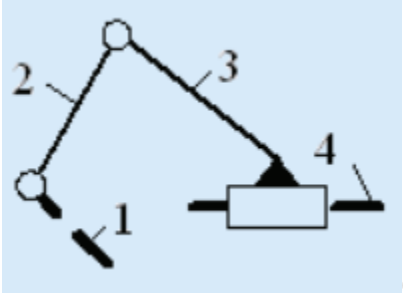
53. Формула Чебышева для расчета плоского механизма имеет вид …

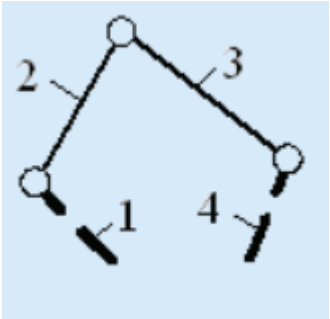
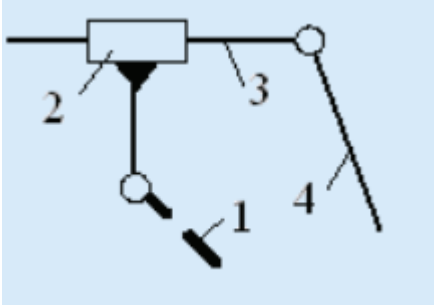
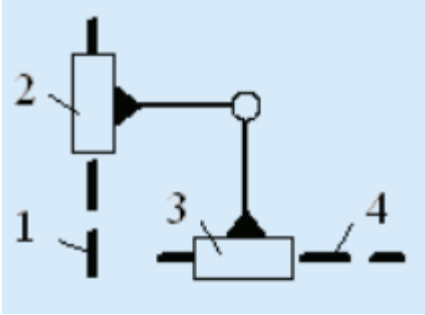
- $\Delta W = 3n – (2p_5 + p_4) + q$
- $\Delta W = 3n – (2p_5 + p_4) - q$
- $\Delta W = 6n – (2p_5 + p_4) + q$
- $\Delta W = 6n – (2p_5 + p_4) – q$
-

54. Число звеньев n в группе Ассура и число кинематических пар пятого класса p_5 связаны соотношением…

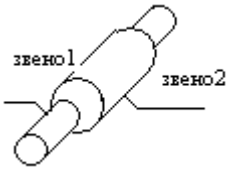
- $\frac{n}{p_5} = \frac{2}{3}$ +
- $\frac{n}{p_5} = \frac{3}{2}$
- $\frac{n}{p_5} = \frac{1}{2}$
- $\frac{p_5}{n} = \frac{2}{3}$

55. Соответствие структурных формул примерам структурных групп второго класса второго порядка:

ПВП Поступательная Вращательная Поступательная	 (3)

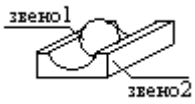
ВПВ Вращательная Поступательная Вращательная	
ВВП Вращательная Вращательная Поступательная	 (2)
	 (1)

56. Кинематическая пара



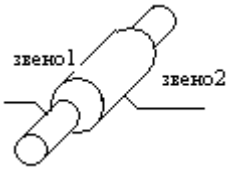
относится к … классу
1
3
4
2
5

57. Кинематическая пара относится к … классу

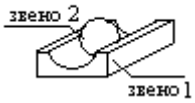


3
2
1
5

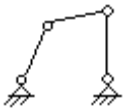
4

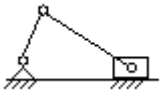
58. Кинематическая пара 

является
- низшей
- высшей
- промежуточной

59. Кинематическая пара 

является
- низшей
- высшей
- промежуточной

60. Число степеней свободы механизма  равно
- 0
- 1
- 2
- -1

61. Число степеней свободы механизма  равно
- 0
- 1
- 2
- -1

62. Кинематическая цепь является группой Ассура …
- 2 класса, 1 порядка
- 2 класса, 2 порядка
- 3 класса, 2 порядка
- 2 класса, 3 порядка

63. Кинематическая цепь является группой Ассура …
- 2 класса, 1 порядка
- 2 класса, 2 порядка
- 3 класса, 2 порядка
- 2 класса, 3 порядка

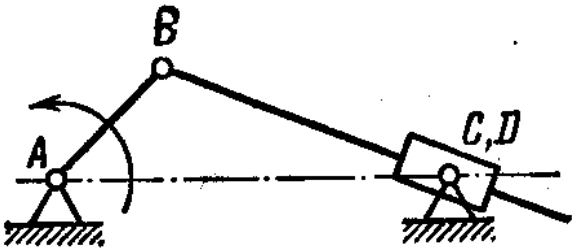
65. Класс группы Ассура определяется
- числом звеньев в группе
- числом кинематических пар
- классом кинематических пар
- видом кинематической цепи

66. Порядок группы Асура определяется …
- числом звеньев в группе
- числом свободных элементов кинематических пар
- числом звеньев, не имеющих свободных поводков

- числом кинематических пар

67. Класс механизма определяется …
    - классом самой сложной группы Ассура
    - классом наиболее простой группы Ассура
    - классом группы начальных звеньев
    - видом кинематической цепи механизма

68. Степень подвижности механизма и его класс…



1) W=1, механизм II класса
2) W=2, механизм I класса
3) W=1, механизм I класса
4) W=2, механизм II класса