

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                 | <b>Б1.О.13 Теория механизмов и машин</b>                                                                                                                                                                                           |
| Направление(я)                                                             | <b>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>                                                                                                                                                                     |
| Направленность (и)                                                         | <b>Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды</b>                                                                                                                                                         |
| Квалификация                                                               | <b>Бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                                    |
| Форма обучения                                                             | <b>очная</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| Факультет                                                                  | <b>Факультет механизации</b>                                                                                                                                                                                                       |
| Кафедра                                                                    | <b>Машины природообустройства</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Учебный план                                                               | <b>2023_23.03.02.plx<br/>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>                                                                                                                                               |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                               | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                                      | <b>144 / 4 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                 |
| Разработчик (и):                                                           | <b>канд. с.-х. наук, доц., Коломыца В.А.</b>                                                                                                                                                                                       |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                            | <b>Машины природообустройства</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Заведующий кафедрой                                                        | <b>Долматов Н.П.</b>                                                                                                                                                                                                               |
| Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.             |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10 |                                                                                                                                                                                                                                    |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 96

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                    | 14             |     |       |     |
| Вид занятий                                                               | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                                    | 16             | 16  | 16    | 16  |
| Практические                                                              | 32             | 32  | 32    | 32  |
| Итого ауд.                                                                | 48             | 48  | 48    | 48  |
| Контактная работа                                                         | 48             | 48  | 48    | 48  |
| Сам. работа                                                               | 96             | 96  | 96    | 96  |
| Итого                                                                     | 144            | 144 | 144   | 144 |

Виды контроля в семестрах:

|                             |   |         |
|-----------------------------|---|---------|
| Зачет                       | 5 | семестр |
| Расчетно-графическая работа | 5 | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Формирование всех компетенций предусмотренных учебным планом в области Теории механизмов и машин |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.О |
| <b>3.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 3.1.1             | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                             |      |
| 3.1.2             | Теоретическая механика                                                                                                |      |
| 3.1.3             | Экология                                                                                                              |      |
| 3.1.4             | Математика                                                                                                            |      |
| 3.1.5             | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                         |      |
| 3.1.6             | Физика                                                                                                                |      |
| 3.1.7             | Химия                                                                                                                 |      |
| <b>3.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 3.2.1             | Детали машин и основы конструирования                                                                                 |      |
| 3.2.2             | Термодинамика и теплопередача                                                                                         |      |
| 3.2.3             | Электротехника, электроника и электропривод                                                                           |      |
| 3.2.4             | Математическое моделирование механических систем                                                                      |      |
| 3.2.5             | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |      |
| 3.2.6             | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |      |

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

**ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

ОПК-1.1 : Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2 : Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности

**ОПК-3 : Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;**

ОПК-3.1 : Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности

ОПК-3.2 : Использует современные методы измерений, наблюдений, обработки результатов экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**ОПК-5 : Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;**

ОПК-5.1 : Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности

**УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

УК-1.2 : Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 : Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

УК-1.4 : Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 : Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи

**УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

УК-2.2 : Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.4 : Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                     | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы         | Литература                   | Интеракт. | Примечание |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------|------------------------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. 1. Исследование движения машинного агрегата</b>                                                                                                                                                                                                  |                |       |                    |                              |           |            |
| 1.1         | Введение в курс теории механизмов и машин. Структура механизмов. Введение в курс теории механизмов и машин. Краткий очерк развития науки о механизмах. Структура механизмов. Структурные элементы механизма. Кинематическая пара. /Лек/                       | 5              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 | 0         |            |
| 1.2         | Задачи на определение подвижностей, связей в кинематических парах, определение избыточных связей в механизмах, их устранение /Пр/                                                                                                                             | 5              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8          | 0         |            |
| 1.3         | Самостоятельное решение задач на определение подвижностей, связей в кинематических парах. Выполнение разделов курсовой работы. /Пр/                                                                                                                           | 5              | 6     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8      | 0         |            |
| 1.4         | Самостоятельное решение задач по определению кинематических параметров. Выполнение разделов курсовой работы /Пр/                                                                                                                                              | 5              | 6     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8          | 0         |            |
| 1.5         | Самостоятельное построение векторных уравнений для определения скоростей. Выполнение разделов курсовой работы. /Пр/                                                                                                                                           | 5              | 4     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8          | 0         |            |
| 1.6         | Самостоятельное решение задач по определению момента движущих сил. Выполнение разделов курсовой работы. /Пр/                                                                                                                                                  | 5              | 4     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8      | 0         |            |
| 1.7         | Самостоятельное решение задач по определению силового расчета механизма. Выполнение разделов курсовой работы. /Пр/                                                                                                                                            | 5              | 4     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8      | 0         |            |
| 1.8         | Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей механизмов. Цель кинематического анализа. Методы определения кинематических параметров. План положений. План скоростей. Теорема о подобии контура звена контуру скоростей. Выполнение курсовой работы /Лек/ | 5              | 4     | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8          | 0         |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |                    |                     |   |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|---------------------|---|--|
| 1.9  | Исследование движения машинного агрегата. Уравнения движения механизма с одной степенью свободы. Динамическая модель механизма. Приведение сил, масс. Выполнение курсовой работы. /Лек/                                                        | 5 | 4  | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8 | 0 |  |
| 1.10 | Режим движения машинного агрегата. Интервалы движения машинного агрегата. Интервал пуска. Интервал установившегося движения. Интервал торможения. Неравномерность движения машинного агрегата. /Лек/                                           | 5 | 2  | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8 | 0 |  |
| 1.11 | Определение работ приведенных моментов сил при установившемся режиме движения. Метод площадей. Метод графического интегрирования. Моменты движущих сил. Работа приведенного момента движущих сил. /Лек/                                        | 5 | 3  | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8 | 0 |  |
| 1.12 | Определение момента инерции маховика агрегата с заданными коэффициентами неравномерности S. Определение момента инерции маховика по среднему значению приведенного момента инерции, по графику энергия-масса. Выполнение курсовой работы. /Пр/ | 5 | 2  | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 2. 2. Проектирование цилиндрических зубчатых зацеплений</b>                                                                                                                                                                          |   |    |                    |                     |   |  |
| 2.1  | Проектирование цилиндрических зубчатых зацеплений. Назначение зубчатых механизмов. Геометрия. Основной закон зацепления зубчатых колес. /Ср/                                                                                                   | 5 | 10 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8 | 0 |  |
| 2.2  | Кинематика и динамика зубчатых механизмов. /Пр/                                                                                                                                                                                                | 5 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э6       | 0 |  |
| 2.3  | Самостоятельное решение задач по кинематике и динамике зубчатых механизмов. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/                                                                                                                          | 5 | 12 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8 | 0 |  |
| 2.4  | Самостоятельное решение задач по построению эвольвенты. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/                                                                                                                                              | 5 | 14 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э4 Э6 Э8 | 0 |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |                    |                                    |   |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|------------------------------------|---|--|
| 2.5 | Изготовление зубчатых колес. Смещение инструмента. Подрезание зубьев при изготовлении колес. Выбор смещения инструмента. Толщина зуба по делительной окружности произвольного диаметра. Монтажный угол зацепления. Монтажное межосевое расстояние. Выполнение курсовой работы. /Ср/ | 5 | 18 | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8                | 0 |  |
| 2.6 | Кинематический анализ зубчатых механизмов. Определения. Простые рядовые зубчатые механизмы. Передаточное число кинематической цепи. Сложные зубчатые механизмы. Ступенчатые механизмы. /Ср/                                                                                         | 5 | 20 | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8                | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. 3. Уравновешивание плоских механизмов и роторов.</b>                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                    |                                    |   |  |
| 3.1 | Уравновешивание ротора. Статическое и динамическое уравновешивание ротора. Нормирование допускаемой остаточной неуравновешенности. Примеры уравновешивания роторов. /Лек/                                                                                                           | 5 | 1  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э6                      | 0 |  |
| 3.2 | Уравновешивание ротора. Статическая и динамическая балансировка ротора. /Пр/                                                                                                                                                                                                        | 5 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6                   | 0 |  |
| 3.3 | Самостоятельное решение задач по уравновешиванию ротора. Выполнение разделов курсовой работы. /Ср/                                                                                                                                                                                  | 5 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 3.4 | Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/                                                                                                                                                                                                                                               | 5 | 9  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л2.1<br>Э1 Э3 Э4 Э6<br>Э8          | 0 |  |
| 3.5 | Условие уравновешенности плоских механизмов. Методы уравновешенности плоских механизмов. Частичное и полное уравновешивание плоских механизмов. Выполнение курсовой работы. /Ср/                                                                                                    | 5 | 9  | ОПК-1.1            | Л2.1<br>Э1 Э3 Э6 Э8                | 0 |  |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Что называется механизмом, машиной? Вывести структурную формулу кинематической цепи механизма общего вида. Привести пример ее применяемости.
2. Что называется кинематической цепью, кинематической схемой? Выведите структурную формулу кинематической цепи общего вида.
3. Смещение при нарезании зубчатых колес. Определите минимальное смещение  $X_{\min}$  при нарезании колеса:  $Z = 10$ ,  $m = 3$  мм.
4. Записать структурную формулу кинематической цепи общего вида. Как обнаружить и исключить избыточные связи в механизмах? Привести пример.
5. Определить вектор скорости точки D по рис.1. Дано:  $M_e = 1$ ,  $W_1 = 10$  л/с.
6. Как обнаружить и исключить избыточные связи в механизмах? Привести пример. Рис.2.
7. Основной закон зацепления зубчатых колес. Выведите и объясните формулу закона зацепления.
8. Неравномерность движения машинного агрегата. Какие параметры вводятся для оценки неравномерности хода машинного агрегата при установившемся движении.
9. Какой параметр вводится для оценки неуравновешенности ротора? Нормирование допускаемой неуравновешенности.

10. Дайте определение понятиям: план положения, план скорости механизма, цикл, мас-штаб.
11. Назвать геометрические элементы зубчатых колес, нарезанных без смещения.
12. Какие особенности кулачковых механизмов обусловили их широкое применение? Какие законы движения толкателя рационально применять в быстроходных кулачковых механизмах?
13. Уравновешивание роторов. Определить дисбаланс противовесов ДПА, ДПВ для уравни-вешивания сил инерции грузов ротора по рис.3.  $\tau_1=\tau_2=0,1\text{ кг}$ ,  $R_1 = R_2 = 0,1\text{ м}$ .
14. Уравновешивание плоских механизмов методом заменяющих масс. Приведите при-мер.Рис.4.
15. Силы и массы машинного агрегата приведены к ведущему звену АВ. Определить ско-рость звена АВ,  $W$  в конце разгона, если приведенные моменты движущих сил и сопротивлений заданы графиком, рис.5.  $W_{AB}(0) = 0$ ,  $J = 2\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ,  $M_g(\text{таx}) = 100\text{ нм}$ ,  $M_c = 50\text{ нм}$ .
16. Записать структурную формулу кинематической цепи общего вида. Как обнаружить и исключить избыточные связи в механизмах? Привести пример.
17. Назовите элементы и свойства эвольвентного зубчатого зацепления. Выведите формулы для определения величины удельного скольжения заданной контактной точки профиля зуба цилиндрического зубчатого колеса.
18. Какие параметры вводятся для оценки неравномерности хода машинного агрегата при установившемся режиме движения? Дайте количественную оценку этих параметров.
19. Как определить передаточное число в сложном ступенчатом механизме? Приведите пример.
20. Назвать основные параметры зубчатого зацепления. Вывести формулу для подсчета ко-эффициента перекрытия зубчатых колес.
21. Как определить передаточное отношение в сложном рядовом зубчатом механизме? Приведите пример.
22. Вывести формулы, позволяющие определять передаточное число планетарных меха-низмов.
23. Как определить передаточное число зубчатого планетарного механизма? Приведите пример.
24. Как определить ускорение входа механизма внутри цикла установившегося движения? (уравнение движения звена приведения в дифференциальной форме).
25. Как определить передаточное число ступенчатого зубчатого механизма? Приведите пример.
26. Определите угловую скорость  $W_H$  барабана лебедки.  $W_c = 80\text{ 1/с}$ ,  $Z_1 = 65$ ,  $Z_2 = 62$ ,  $Z_3 = 75$ ,  $Z_4 = 45$ ,  $Z_5 = 48$ ,  $Z_6 = 72$ . Рис.6.
27. Определить угловую скорость выхода редуктора  $Z_1 = 80$ ,  $Z_2 = 32$ ,  $Z_3 = 44$ ,  $Z_4 = 110$ ,  $Z_5 = 48$ ,  $Z_6 = 44$ ,  $Z_7 = 63$ ,  $Z_8 = 63$ ,  $W_1 = 120\text{ 1/с}$ . Рис.7.
28. Что понимается под приведенной силой (приведенным моментом силы)? Привести пример. Рис.8.
29. Как определить ускорение входа механизма внутри цикла установившегося движения? (Уравнение движения звена приведения в дифференциальной форме).
30. Приведенные к ведущему звену механизма силы сопротивления и движущих сил заданы графически. Определите по знаку приращение скорости на участке АВ. Рис.9.
31. Определите давления в кинематических парах А, В, С механизма по рис.10. Дано:  $P_2 = 200\text{ Н}$ ,  $M_3 = 8\text{ Нм}$ . Определить  $R_a$ ,  $R_b$ ,  $R_c$ .
32. Назовите свойства эвольвентного зубчатого зацепления.
33. Записать уравнение движения механизма для исследования движения механизма под действием заданных сил в форме кинетической энергии для периода разгона.
34. Приведение масс. Определить момент сил инерции на валу 1 редуктора по рис.11. Дано:  $J_1 = J_3 = 0,1\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ,  $J_2 = J_4 = 0,15\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ,  $Z_1=Z_3=20$ ,  $Z_2=Z_4=60$ .
35. Что понимается под приведенной массой, моментом инерции? Привести пример. Рис.12.
36. Определить приведенный к валу Он момент  $M$  от момента  $M_1 = 400\text{ Нм}$ , рис.13.  $Z_1 = Z_3 = 100$ ,  $Z_2 = 99$ ,  $Z_4 = 101$ .
37. Записать уравнения движения механизма под действием заданных сил в форме кинети-ческой энергии для периода разгона. Определить скорость  $W$  звена приведения в конце разгона. Данные по рис.13.
38. Указать достоинства и недостатки кулачковых механизмов.
39. Объясните причины возникновения периодических колебаний скорости ведущего звена машины при установившемся движении, каковы пути уменьшения этих колебаний?
40. Какие звенья, механизмы называются неуравновешенными? В чем состоит принцип уравни-вешивания? Приведите пример.
41. В чем состоит и как проводится статическая балансировка ротора?
42. Как реализовать условия уравни-вешенности плоского механизма методом замещающих масс? Рис.14.
43. Каковы принципы нормирования характеристик неуравновешенности вращающихся звеньев?
44. Условия уравни-вешивания роторов.

По дисциплине формами текущего контроля являются:

ТК-1, ТК-2, ТК-3 - проверка выполнения практических задач, разделов и графической части курсовой работы.

В течение семестра проводятся 3 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2, ПК-3), состоя-щих из 2 этапов электронного тестирования на компьютерах в а. 314б в электронной системе вуза по пройденному теоретическому материалу лекций и защиты курсовой работы (ПК-3).

Курсовая работа студентов заочной обучения.

Курсовая работа (КР) на тему «Спроектировать и исследовать механизм по данным приложения».

Целью выполнения курсовой работы является закрепление теоретических знаний приобретенных на лекционных, лабораторных занятиях и получение опыта конструирования и расчёта, а так же выполнения чертежей привода машины.

В задачи курсовой работы входит:

- Общие методы исследования и проектирования схем механизмов, необходимые для создания машин, приборов, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности.

- Основные виды механизмов, классификацию функциональные возможности и области применения.
- Методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов. Методы синтеза с учетом требуемых условий.

Содержание разрабатываемых разделов по курсовой работе.

- 1. Планы положений механизма. Масштаб. Цикл. Согласование нагрузки на выход механизма с траекторией выхода механизма.
- 2. Векторные уравнения для определения скоростей характерных точек механизма. Решение векторных уравнений, план скоростей. Анализ плана скоростей. Таблица кинематических параметров.
- 3. определение движения механизма под действием заданных сил. Анализ исходных данных. Уравнения движения машинного агрегата. Определение приведенных сил, масс, их графическое представление за один цикл работы механизма.
- 4. Работа приведенного момента сил сопротивления. Определение момента движущих сил, избыточных работ приведенных сил за цикл работы. Определение момента инерции маховика.
- 5. Силовой расчет механизма. Планы ускорений. Определение инерционной нагрузки на звенья механизма.
- 6. Уравнение динамического равновесия. Графический метод определения давлений в кинематических парах.

Годограф сил.

- 7. Динамический синтез. Силовой расчет.
- 8. Синтез цилиндрического зубчатого зацепления. Выбор коэффициентов смещения. Расчет параметров зацепления

Структура пояснительной записки курсовой работы

и ее ориентировочный объем

Титульный лист

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1 Структурный анализ механизма. (2-4)

2. Динамический синтез механизма. (3-5)

3. Силовой расчет механизма. (3-5)

4. Построение картины зубчатого эвольвентного зацепления. (2-3)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Графическая часть курсовой работы:

1) Динамический синтез рычажного механизма (А3). 2) Динамический анализ рычажного механизма (А3). 3) Силовой расчёт механизма (А3), 4) Расчёт и построение картины эвольвентного зубчатого зацепления (А3),.

Выполняется курсовая работа студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время - самостоятельно. Срок сдачи законченной курсовой работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, курсовой работы защищается. При положительной оценке выполненного

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Процедура оценивания

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители              | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Издательство, год                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Тарасьянц С.А.,<br>Коломыца В.А. | Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности "Наземные транспортно-технологические средства"                                   | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=247236&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=247236&amp;idb=0</a> |
| Л1.2 | Тарасьянц С.А.,<br>Коломыца В.А. | Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", "Природооб-во и водопользование" и специальности "Наземные транспортно-технологические средства" | Новочеркасск: , 2018,                                                                                                                                                                                                    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|-------------------|
|--|---------------------|----------|-------------------|

|                                                                                  | Авторы, составители                                                                                                                                            | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Издательство, год                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1                                                                             | Капустин А. В.                                                                                                                                                 | Теория механизмов и машин: учебное пособие по курсовому проектированию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494309</a> |
| <b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.2.1                                                                            | Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку                                                                                               | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> (по логину-пароллю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       |
| 7.2.2                                                                            | Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. База открытых данных: нормативные акты, сведения об авариях и т.п.                  | <a href="http://www.gosnadzor.ru/">http://www.gosnadzor.ru/</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                       |
| 7.2.3                                                                            | Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог национальных, межгосударственных, международных стандартов и технических регламентов | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 7.2.4                                                                            | Информационно-справочная система «Консультант плюс»                                                                                                            | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                       |
| 7.2.5                                                                            | Информационно-справочная система «Гарант»                                                                                                                      | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       |
| 7.2.6                                                                            | Техническая литература. ТехЛит.ру                                                                                                                              | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 7.2.7                                                                            | Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел – Промышленное производство                                                                             | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 7.2.8                                                                            | Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)                                                                                            | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| <b>7.3 Перечень программного обеспечения</b>                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.3.1                                                                            | Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D                                                                                                                    | Сублицензионный договор № 27-Р15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
| 7.3.2                                                                            | Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office 11.1 и 11.3                                                     | лицензия № 8719м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT", лицензия № 8720м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
| 7.3.3                                                                            | Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)                                                              | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
| 7.3.4                                                                            | AdobeAcrobatReader DC                                                                                                                                          | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| 7.3.5                                                                            | Opera                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.3.6                                                                            | Googl Chrome                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.3.7                                                                            | Yandex browser                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.3.8                                                                            | 7-Zip                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| <b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.4.1                                                                            | Базы данных ООО Научная электронная библиотека                                                                                                                 | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
| 7.4.2                                                                            | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 7.4.3                                                                            | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                                                                                                                 | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
| 8.1                                                                              | 2410                                                                                                                                                           | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт.; проектор - 1 шт.; ноутбук - 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 24 шт.; Лабораторные установки «Росучприбор» - 5 шт.; Лабораторные стенды «Теплотехника» - 5 шт.; Шлифовальная машина – 2 шт.; Разрывная машина ТШП-4 – 1шт; Микроскоп МИМ-7; Твердомер ТК-2; Набор образцов частоты поверхности – 1 шт.; Набор образцов токарных резцов и сверл; Огнетушитель - 1 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |                                                                                                                                                       |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры : (введен в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования : (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

#### Основная литература

1. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин : учеб. пособие для бакалавров по техн. спец. / Г. А. Тимофеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 351 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-9916-1916-5 : 285-00. - Текст : непосредственный. 30 экз.
2. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин : учеб. пособие для бакалавров и магистров на-правл. "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. производств" и спец. "Конструк-торско-технологическое обеспечение машиностр. производств" / А. И. Смелягин. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 262 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-16-002557-X : 207-00. - Текст : непосредственный. 30 экз.
3. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп.; репринт. воспроизведение изд. 1988 г. - Москва : Альянс, 2012. - 639 с. - ISBN 978-5-91872-001-1 : 1338. - Текст : непосредственный. 30 экз.
4. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : для студ. и оч. и за-оч. формы обуч. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 19010904.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" / Б. П. Давыдов, Т. И. Хопрянинова, В. А. Коломыца ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.12.2019). - Текст : электронный.
5. Тарасьянц, С.А. Теория механизмов и машин : учеб. пособие для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. подгот. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" / С. А. Тарасьянц, В. А. Коломыца ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.12.2019). - Текст : электронный.
6. Тарасьянц, С.А. Теория механизмов и машин : учеб. пособие для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. подгот. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов", "Природооб-во и водопользование" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" / С. А. Тарасьянц, В. А. Коломыца ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018. - 130 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. 3 экз.

#### Дополнительная литература

1. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : для студ. и оч. и заоч. формы обуч. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 19010904.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" / Б. П. Давыдов, Т. И. Хопрянинова, В. А. Коломыца ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 97 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. 35 экз.
2. Теория механизмов и машин : метод. указ. к провед. практ. занятий для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Наземные транспортно-технолог. средства", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. В.А. Коломыца. - Новочеркасск, 2015. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.12.2019 ). - Текст : электронный.
3. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин : учеб. пособие по курсовому проектированию / А. В. Капустин. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 76 с. : ил. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494309> (дата обращения: 23.12.2019 ). - ISBN 978-5-8158-2011-1. - Текст : электронный.
4. Теория механизмов и машин : метод. указ. к вып. курс. работы для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл.: "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Б.П. Давыдов, В.А. Коломыца. - Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.12.2019 ). - Текст : электронный.