

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



«Согласовано»
Декан факультета механизации
А.В. Михеев
«30» июня 2016 г.



«Утверждаю»
Декан инженерно-мелиоративного
факультета
С.Г. Ширяев
«30» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.02 Теория механизмов и машин

(шифр. наименование учебной дисциплины)

Направление (я) подготовки

20.03.02 Природообустройство и водопользование

(код, полное наименование направления подготовки)

Направленность (и)

Машины природообустройства

(полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)

Уровень образования

высшее образование - бакалавриат

(бакалавриат, магистратура)

Форма(ы) обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Факультет

Инженерно-мелиоративный, ИМ

(полное наименование факультета, сокращённое)

Кафедра

Сервис транспортных и технологических машин, СТТМ

(полное, сокращённое наименование кафедры)

Составлена с учётом требо-
ваний ФГОС ВО по направ-
лению (ям) подготовки,

20.03.02 Природообустройство и водопользование

(шифр и наименование направления подготовки)

утверждённого приказом
Минобрнауки России

от 06 марта 2015 г. № 160

(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и)

доц. каф. СТТМ

(должность, кафедра)


(подпись)

В.А. Коломыца

(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра СТТМ

(сокращённое наименование кафедры)

протокол № 12 от «24» мая 2016г.

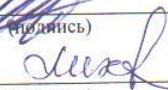
Заведующий кафедрой


(подпись)

Д.В. Лайко

(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой


(подпись)

С.В. Чалая

(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 10 от «30» июня 2016г.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование:

- способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов (ПК-4);

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- 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. Особенности колебаний в машинах и методы виброзащиты и виброизоляции машин и механизмов.	ПК-4, ПК-16
Уметь:	
- Выполнять анализ кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения. Решать задачи синтеза с учетом требуемых условий для механизмов, используемых в конкретных машинах. Оценивать качество передачи движения механизмами разных видов. Проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике. Пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на ЭВМ.	ПК-4, ПК-16
Навык:	
- Работать с учебной и справочной литературой. Проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов вычислений.	ПК-4, ПК-16
Опыт деятельности:	
- Оформления графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями ЕСКД. Использование при выполнении расчетов прикладных программ вычислений на ЭВМ.	ПК-4, ПК-16

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (вариативная часть, обязательные дисциплины), изучается в 4 семестре по очной форме обучения.

Предшествующие и последующие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ПК-4	<p>Основы строительного дела. Геодезия. Гидрогеология и основы географии. Метрология, стандартизация и сертификация. Теплотехника.</p>	<p>Электротехника, электроника и автоматизация. Машины и оборудование для природообустройства и водопользования. Эксплуатационные материалы. Основы взаимозаменяемости и стандартизации. Подъемно-транспортные и погрузочные машины. Конструкция базовых машин природообустройства. Основы теории и расчета силовых агрегатов. Электропривод машин и оборудования для природообустройства и водопользования. Общая теория и расчет базовых машин природообустройства. Дорожные машины и комплексы. Конструкция машин и оборудования для природообустройства и водопользования. Основы теории и расчёта машин и оборудования для природообустройства и водопользования. Технология производства машин. Эксплуатация машин и оборудования для природообустройства и водопользования. Ремонт машин и оборудования для природообустройства и водопользования. Техническая диагностика мелиоративных машин. Мировое тракторо и автомобилестроение. Механизация фермерских хозяйств. Машины и установки для орошения сельскохозяйственных культур. Дождевальная и поливная техника. Электрооборудование транспортных средств. Электронные системы управления транспортных средств. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезии. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по управлению тракторов. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика). Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли. Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>
ПК-16	<p>Математика. Информатика. Химия. Физика. Экология. Механика. Теоретическая механика. Теплофизика. Сопротивление материалов.</p>	<p>Гидравлика. Электротехника, электроника и автоматизация. Эксплуатационные материалы. Детали машин и основы конструирования. Подъемно-транспортные и погрузочные машины. Основы теории и расчета силовых агрегатов. Общая теория и расчет базовых машин природообустройства. Дорожные машины и комплексы. Основы теории и расчёта машин и оборудования для природообустройства и водопользования. Методы и средства научных исследований. Защита интеллектуальной собственности. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезии. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли. Производственная преддипломная практика. Производственная практика - научно-исследовательская работа. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость в часах				
	Очная форма			Заочная форма	
	4 семестр			курс	
	4		Итого		Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	50		50		
Лекции	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практические занятия (ПЗ)	34		34		
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	31		31		
Курсовой проект (работа)	20		20		
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	11		11		
Подготовка к зачету					
Подготовка и сдача экзамена	27		36		
Общая трудоёмкость	часов	108	108		
	ЗЕТ	3	3		
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт		экзамен		экзамен	
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.		КР, 1		КР, 1	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС	Итоговый контроль	
1	Исследование движения машинного агрегата.	4	10	-	20	10	4	-	44
2	Проектирование цилиндрических зубчатых зацеплений.	4	4	-	10	5	4	-	23
3	Уравновешивание плоских механизмов и роторов.	4	2	-	4	5	3	-	14
Подготовка к итоговому контролю		зачёт							
			экзамен	4					27
ВСЕГО:			16	-	34	20	11	27	108

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	4	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.	2	ПК-1
1	4	Структурная формула кинематической цепи общего вида. Избыточные связи. Структурная формула цепи общего вида. Избыточные связи, их обнаружение и исключение. Определение недостающих подвижностей.	1	ПК-1
1	4	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей механизмов. Цель кинематического анализа. Методы определения кинематических параметров. План положений. План скоростей. Теорема о подобии контура звена контуру скоростей.	1	ПК-1
1	4	Исследование движения машинного агрегата. Уравнения движения механизма с одной степенью свободы. Динамическая модель механизма. Приведение сил, масс.	1	ПК-1
1	4	Режим движения машинного агрегата. Интервалы движения машинного агрегата. Интервал пуска. Интервал установившегося движения. Интервал торможения. Неравномерность движения машинного агрегата.	1	ПК-1
1	4	Определение работ приведенных моментов сил при установившемся режиме движения. Метод площадей. Метод графического интегрирования. Моменты движущих сил. Работа приведенного момента движущих сил.	1	ПК-1
1	4	Определение момента инерции маховика агрегата с заданными коэффициентами неравномерности S. Определение момента инерции маховика по среднему значению приведенного момента инерции, по графику энергия-масса.	1	ПК-1
1	4	Динамический анализ механизма. Скорость и ускорение звена приведения. План ускорений. Цель динамического анализа. Угловая скорость механизма. Угловое ускорение входа. План ускорений. Определение векторов их инерции.	1	ПК-1
1	4	Силовой расчет механизма. Уравнения динамического равновесия. План сил. Принципы построения планов сил.	1	ПК-1
2	4	Проектирование цилиндрических зубчатых зацеплений. Назначение зубчатых механизмов. Геометрия. Основной закон зацепления зубчатых колес.	1	ПК-2
2	4	Эвольвента. Дуга зацепления. Построение эвольвенты. Свойства эвольвентного зацепления. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. Удельное скольжение зубьев.	1	ПК-2
2	4	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.	1	ПК-2
2	4	Кинематический анализ зубчатых механизмов. Определения. Простые рядовые зубчатые механизмы. Передаточное число кинематиче-	1	ПК-2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
		ской цепи. Сложные зубчатые механизмы. Ступенчатые механизмы. Планетарные механизмы. Простые планетарные механизмы. Дифференциальные планетарные механизмы. Замкнутые дифференциальные механизмы. Волновые зубчатые механизмы. Комбинированные зубчатые механизмы		
3	4	Уравновешивание ротора. Статическое и динамическое уравновешивание ротора. Нормирование допускаемой остаточной неуравновешенности. Примеры уравновешивания роторов.	2	ПК-3

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	4	Задачи на определение подвижностей, связей в кинематических парах, определение избыточных связей в механизмах, их устранение.	2	ТК-1
1	4	Выдача задания, расшифровки параметров к заданию. Планы положения, масштаб, цикл, согласование нагрузки на выход механизма.	2	ТК-1
1	4	Кинематический анализ механизмов. Определение кинематических параметров. Построение планов скоростей.	2	ТК-1
1	4	Векторные уравнения для определения скоростей. План скоростей. Анализ плана скоростей. Таблица кинематических параметров.	2	ТК-1
1	4	Определение закона движения звена приведения машинного агрегата. Определение работ приведенных сил.	2	ТК-1
1	4	Определение движения механизма под действием заданных сил. Графическое определение приведенных сил за один цикл работы механизма.	2	ТК-1
1	4	Определение закона движения машинного агрегата. Неравномерность движения входа.	2	ТК-1
1	4	Работа приведенного момента сил сопротивления. Определение момента движущих сил. Определение момента инерции маховика.	2	ТК-1
1	4	Силовой расчет механизма. Планы ускорений. Определение инерционной нагрузки на звенья механизма.	2	ТК-1
1	4	Уравнения динамического равновесия. Графический метод определения давлений в кинематических парах.	2	ТК-1
2	4	Определение передаточных чисел в рядовых и ступенчатых передачах. Динамика зубчатых передач. Определение момента движущих сил на входе при различных режимах движения.	2	ТК-2
2	4	Кинематика и динамика зубчатых механизмов.	2	ТК-2
2	4	Кинематика и динамика волновых зубчатых механизмов.	2	ТК-2
2	4	Построение эвольвенты.	2	ТК-2
2	4	Синтез цилиндрического зубчатого зацепления	2	ТК-2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
3	4	Уравновешивание ротора. Статическая и динамическая балансировка ротора.	2	ТК-3
3	4	Условие уравновешенности плоских механизмов. Методы уравновешенности плоских механизмов. Частичное и полное уравновешивание плоских механизмов.	2	ТК-3

4.1.4 Лабораторные занятия - не предусмотрено.

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1	4	Самостоятельное решение задач на определение подвижностей, связей в кинематических парах. Выполнение разделов курсовой работы.	4	ТК-1
1	4	Самостоятельное построение векторных уравнений для определения скоростей. Выполнение разделов курсовой работы.	5	ТК-1
1	4	Самостоятельное решение задач по определению момента движущих сил. Самостоятельное решение задач по определению силового расчета механизма. Выполнение разделов курсовой работы.	5	ТК-1
2	4	Самостоятельное решение задач по кинематике и динамике зубчатых механизмов. Выполнение разделов курсовой работы.	6	ТК-2
2	4	Самостоятельное решение задач по построению эвольвенты. Выполнение разделов курсовой работы.	4	ТК-2
3	4	Самостоятельное решение задач по уравновешиванию ротора. Выполнение разделов курсовой работы.	7	ТК-3
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			27	

4.2 Заочная форма обучения - не предусмотрено.

4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ПК-4	+		+	+	+
ПК-16	+		+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
IT-методы	2	-	-	2
Поисковый метод	-	-	-	-
Решение ситуационных задач	2	-	-	2
Исследовательский метод	-	-	-	-
Итого интерактивных занятий	4	-	-	4

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Теория механизмов и машин [Текст] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 130 с. – 17 экз.

3. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

4. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца,; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 97 с. – 35 экз.

5. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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: $Me = 1$, $W_1 = 10$ 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, масштаб.
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 $\Delta_{пв}$, $\Delta_{пг}$ для уравновешивания сил инерции грузов ротора по рис.3. $m_1 = m_2 = 0,1$ кг, $R_1 = R_2 = 0,1$ м.
14. Уравновешивание плоских механизмов методом заменяющих масс. Приведите пример. Рис.4.
15. Силы и массы машинного агрегата приведены к ведущему звену AB. Определить скорость звена AB, W в конце разгона, если приведенные моменты движущих сил и сопротивлений заданы графиком, рис.5. $W_{AB}(0) = 0$, $J = 2$ кг·м², $M_g(max) = 100$ нм, $M_c = 50$ 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 коэффициента перекрытия зубчатых колес.
21. Как определить передаточное отношение в сложном рядовом зубчатом механизме? Приведите пример.
22. Вывести формулы, позволяющие определять передаточное число планетарных механизмов.
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. $W_c = 80$ 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 $Z_1 = 80$, $Z_2 = 32$, $Z_3 = 44$, $Z_4 = 110$, $Z_5 = 48$, $Z_6 = 44$, $Z_7 = 63$, $Z_8 = 63$, $W_I = 120$ 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: $P_2 = 200$ Н, $M_3 = 8$ 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: $J_1 = J_3 = 0,1$ кгм², $J_2 = J_4 = 0,15$ кгм², $Z_1 = Z_3 = 20$, $Z_2 = Z_4 = 60$.

35. Что понимается под приведенной массой, моментом инерции? Привести пример. Рис.12.

36. Определить приведенный к валу O_n момент M от момента $M_I = 400$ 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 кинетической 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 уравновешивания? Приведите пример.

41. В чем состоит и как проводится статическая балансировка ротора?

42. Как реализовать условия уравновешенности плоского механизма методом замещающих масс? Рис.14.

43. Каковы принципы нормирования характеристик неуравновешенности вращающихся звеньев?

44. Условия уравновешивания 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)**, состоящих 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 очной 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 курсового проекта 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 объём

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 курсового проекта:

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 студентом курсового проекта на титульном листе ставится оценка.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Теория механизмов и машин [Текст] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 130 с. – 17 экз.

2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

3. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие для бакалавров по техн. спец. / Г.А. Тимофеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 351 с. – 30 экз.

4. Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие для бакалавров и магистров направл. «Технология, оборудование и автоматизация машиностр. производств» и спец. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / А.И. Смелягин – М.: ИНФРА-М, 2012. – 262 с. – 30 экз.

5. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – 4-е изд., перераб. и доп; репринт. воспроизведение изд. 1988 г. – М.: Альянс, 2012. – 639 с. – 30 экз.

8.2 Дополнительная литература

1. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца,; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 97 с. – 35 экз.

2. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF;111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

3. Евдокимов Ю.И. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: Ч. 1: Структура, кинематика и кинестатика механизмов: курс лекций / Новосибир. гос аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Электрон. дан. – Новосибирск: изд-ва НГАУ, 2013. -- Режим доступа: <http://biblioclub.ru> – 25.08.2017.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	www.fepo.ru
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
электронная библиотека свободного доступа	www.window.edu.ru -
открытая русская электронная библиотека	www.orel.rst.ru
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	www.fard.msu.ru -

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 53827/PHД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/PHД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г (срок действия с 24.03.2016г. по 26.03.2017г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016.г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.420, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной необходимыми наглядными пособиями: моделями механизмов (муфты, эвольвентное зацепление, цилиндрический, червячный, конический и планетарный редукторы, цепная и ременная передачи и т.д.); стендами (соединения, подшипники, ременные передачи, цепные передачи); натурными образцами (редукторы: цилиндрические, конические, червячные, планетарные; зубчатые колеса, цепи, ремни, валы, оси и т.д.); комплектом плакатов.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2017 - 2018 учебный год вносятся следующие изменения:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Теория механизмов и машин [Текст] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 130 с. – 17 экз.

3. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro.

Загл. С экрана.

4. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца,; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 97 с. – 35 экз.

5. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF;111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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: $Me = 1$, $W_1 = 10$ 1/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, масштаб.
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 $\Delta_{пв}$, $\Delta_{па}$ для уравновешивания сил инерции грузов ротора по рис.3. $m_1 = m_2 = 0,1$ кг, $R_1 = R_2 = 0,1$ м.
14. Уравновешивание плоских механизмов методом заменяющих масс. Приведите пример. Рис.4.
15. Силы и массы машинного агрегата приведены к ведущему звену AB. Определить скорость звена AB, W в конце разгона, если приведенные моменты движущих сил и сопротивлений заданы графиком, рис.5. $W_{AB}(0) = 0$, $J = 2$ кг·м², $M_g(max) = 100$ нм, $M_c = 50$ 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 коэффициента перекрытия зубчатых колес.
21. Как определить передаточное отношение в сложном рядовом зубчатом механизме? Приведите пример.
22. Вывести формулы, позволяющие определять передаточное число планетарных механизмов.
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 ω_H барабана лебедки. $\omega_c = 80$ 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 $Z_1 = 80$, $Z_2 = 32$, $Z_3 = 44$, $Z_4 = 110$, $Z_5 = 48$, $Z_6 = 44$, $Z_7 = 63$, $Z_8 = 63$, $\omega_I = 120$ 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: $P_2 = 200$ Н, $M_3 = 8$ 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: $J_1 = J_3 = 0,1$ кгм², $J_2 = J_4 = 0,15$ кгм², $Z_1 = Z_3 = 20$, $Z_2 = Z_4 = 60$.
35. Что понимается под приведенной массой, моментом инерции? Привести пример. Рис.12.
36. Определить приведенный к валу O_H момент M от момента $M_I = 400$ 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 кинетической энергии для периода разгона. Определить скорость ω 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 уравновешивания? Приведите пример.
41. В чем состоит и как проводится статическая балансировка ротора?
42. Как реализовать условия уравновешенности плоского механизма методом замещающих масс? Рис.14.
43. Каковы принципы нормирования характеристик неуравновешенности вращающихся звеньев?
44. Условия уравновешивания 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)**, состоящих 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 очной 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 курсового проекта 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 объём

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 курсового проекта:

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 студентом курсового проекта на титульном листе ставится оценка.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Теория механизмов и машин [Текст] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 130 с. – 17 экз.

2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

3. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие для бакалавров по техн. спец. / Г.А. Тимофеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 351 с. – 30 экз.

4. Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие для бакалавров и магистров направл. «Технология, оборудование и автоматизация машиностр. производств» и спец. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / А.И. Смелягин – М.: ИНФРА-М, 2012. – 262 с. – 30 экз.

5. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – 4-е изд., перераб. и доп; репринт. воспроизведение изд. 1988 г. – М.: Альянс, 2012. – 639 с. – 30 экз.

8.2 Дополнительная литература

1. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца,; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 97 с. – 35 экз.

2. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF;111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

3. Евдокимов Ю.И. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: Ч. 1: Структура, кинематика и кинестатика механизмов: курс лекций / Новосиб. гос аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Электрон. дан. – Новосибирск: изд-ва НГАУ, 2013. -- Режим доступа: <http://biblioclub.ru> – 28.08.2017.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	www.fepo.ru
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
электронная библиотека свободного доступа	www.window.edu.ru -
открытая русская электронная библиотека	www.orel.rst.ru
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	www.fard.msu.ru -

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалиста, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/18016/2017 от 20.03.2017 г (срок действия с 04.04.2017г. по 06.04.2018г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.420, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной необходимыми наглядными пособиями: моделями механизмов (муфты, эвольвентное зацепление, цилиндрический, червячный, конический и планетарный редукторы, цепная и ременная передачи и т.д.); стендами (соединения, подшипники, ременные передачи, цепные передачи); натурными образцами (редукторы: цилиндрические, конические, червячные, планетарные; зубчатые колеса, цепи, ремни, валы, оси и т.д.); комплектом плакатов.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2017г., пр. №1
Заведующий кафедрой _____ Д.В. Лайко
(подпись) (Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «31» августа 2017г.

Декан факультета _____
(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся следующие изменения:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Теория механизмов и машин [Текст] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 130 с. – 17 экз.

3. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

4. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца,; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 97 с. – 35 экз.

5. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Электронный

ресурс] : для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Что называется механизмом, машиной? Вывести структурную формулу кинематической цепи механизма общего вида. Привести пример ее применимости.
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: $Me = 1$, $W_1 = 10$ 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, масштаб.
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 $\Delta_{ПА}$, $\Delta_{ПВ}$ для уравновешивания сил инерции грузов ротора по рис.3. $m_1 = m_2 = 0,1$ кг, $R_1 = R_2 = 0,1$ м.
14. Уравновешивание плоских механизмов методом заменяющих масс. Приведите пример. Рис.4.
15. Силы и массы машинного агрегата приведены к ведущему звену AB. Определить скорость звена AB, W в конце разгона, если приведенные моменты движущих сил и сопротивлений заданы графиком, рис.5. $W_{AB}(0) = 0$, $J = 2$ кг·м², $M_g(max) = 100$ нм, $M_c = 50$ 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 коэффициента перекрытия зубчатых колес.
21. Как определить передаточное отношение в сложном рядовом зубчатом механизме? Приведите пример.

22. Вывести формулы, позволяющие определять передаточное число планетарных механизмов.

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 ω_H барабана лебедки. $\omega_c = 80$ 1/с, $Z_1 = 65$, $Z_2 = 62$, $Z_3 = 75$, $Z_4 = 45$, $Z_5 = 48$, $Z_6 = 72$. Рис.6.

27. Определите угловую скорость выхода редуктора $Z_1 = 80$, $Z_2 = 32$, $Z_3 = 44$, $Z_4 = 110$, $Z_5 = 48$, $Z_6 = 44$, $Z_7 = 63$, $Z_8 = 63$, $\omega_1 = 120$ 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: $P_2 = 200$ Н, $M_3 = 8$ 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: $J_1 = J_3 = 0,1$ кгм², $J_2 = J_4 = 0,15$ кгм², $Z_1 = Z_3 = 20$, $Z_2 = Z_4 = 60$.

35. Что понимается под приведенной массой, моментом инерции? Привести пример. Рис.12.

36. Определить приведенный к валу O_n момент M от момента $M_1 = 400$ 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 кинетической энергии для периода разгона. Определить скорость ω 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 уравновешивания? Приведите пример.

41. В чем состоит и как проводится статическая балансировка ротора?

42. Как реализовать условия уравновешенности плоского механизма методом замещающих масс? Рис.14.

43. Каковы принципы нормирования характеристик неуравновешенности вращающихся звеньев?

44. Условия уравновешивания 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)**, состоящих 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 очной 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 курсового проекта 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 курсового проекта:

1) Динамический синтез рычажного механизма (А3). 2) Динамический анализ рычажного механизма (А3). 3) Силовой расчет механизма (А3), 4) Расчет 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 студентом курсового проекта на титульном листе ставится оценка.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Теория механизмов и машин [Текст] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 130 с. – 17 экз.

2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

3. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для студ. оч. и заоч. формы обуч. по направл. подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Природообустройство и водопользование» и спец. «Наземные транспортно-технологические средства» / Тарасьянц, С.А [и др.] – Электрон. дан. Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF;11,5 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

4. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие для бакалавров по техн. спец. / Г.А. Тимофеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 351 с. – 30 экз.

5. Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие для бакалавров и магистров направл. «Технология, оборудование и автоматизация машиностр. производств» и спец. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностр. производств» / А.И. Смелягин – М.: ИНФРА-М, 2012. – 262 с. – 30 экз.

6. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – 4-е изд., перераб. и доп; репринт. воспроизведение изд. 1988 г. – М.: Альянс, 2012. – 639 с. – 30 экз.

8.2 Дополнительная литература

1. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца,; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 97 с. – 35 экз.

2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : метод. указ к вып. курс. раб. для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Природообустройство и водопользование» и спец. «Наземные транспортно-технологические средства» / Б.П. Давыдов, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF;111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

3. Давыдов Б.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : для студ. очн. и заочн. формы обуч. напр. 190100.62 – «Наземные транспортно-технологические комплексы», 19010904.65 – «Наземные транспортно-технологические средства», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Б.П. Давыдов, Т.И. Хопрянинова, В.А. Коломыца – Электрон. дан. Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF;111,9 МБ. Систем. требования: IBM PC. . Adobe Acrobat X Pro. Загл. С экрана.

4. Капустин, А.В. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие по курсовому проектированию /А.В. Капустин. - Электрон. дан. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. -76 с.:-. Режим доступа: <http://biblioclub.ru> – 28.08.2018.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	www.fepo.ru
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
электронная библиотека свободного доступа	www.window.edu.ru -
открытая русская электронная библиотека	www.orel.rst.ru
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	www.fard.msu.ru -

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ № 3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.)
ЭБС "Лань"	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.420, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной необходимыми наглядными пособиями: моделями механизмов (муфты, эвольвентное зацепление, цилиндрический, червячный, конический и планетарный редукторы, цепная и ременная передачи и т.д.); стендами (соединения, подшипники, ременные передачи, цепные передачи); натурными образцами (редукторы: цилиндрические, конические, червячные, планетарные; зубчатые колеса, цепи, ремни, валы, оси и т.д.); комплектом плакатов.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2018г., пр. №1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Д.В. Лайко

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «31» августа 2018г.

Декан факультета _____

(подпись)