

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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.Б.13 Теория механизмов и машин (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление (я) подготовки	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (водное хозяйство) (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	механизации (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Сервис транспортных и технологических машин (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению (ям) подготовки,	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	от 14 декабря 2015 г. № 1470 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) доц. каф. СТиТМ  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

В.А. Коломыйца  
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра СТиТМ  
(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 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-2);
- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);
- способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-3).

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<b>Знать:</b>	
- 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.	ОК-6; ОК-7; ОПК-2; ОПК-3; ПК-3.
<b>Уметь:</b>	
- 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.	ОК-6; ОК-7; ОПК-2; ОПК-3; ПК-3.
<b>Навык:</b>	
- Работать с учебной и справочной литературой. Проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов вычислений.	ОК-6; ОК-7; ОПК-2; ОПК-3; ПК-3.
<b>Опыт деятельности:</b>	
- Оформления графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями ЕСКД. Использование при выполнении расчетов прикладных программ вычислений на ЭВМ.	ОК-6; ОК-7; ОПК-2; ОПК-3; ПК-3.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается в 4 семестре по очной форме обучения и на 3 курсе по заочной 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
ОК-6	Психология и педагогика. Культурология. Русский язык и культура речи. Коммуникативная культура.	Социально-психологические технологии общения. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-7	Начертательная геометрия и инженерная графика. Русский язык и культура речи. Коммуникативная культура. Социально-психологические технологии общения. Медико-социальные основы здоровья.	Подъемно-транспортные и погрузочные машины. Методы и средства научных исследований. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-2	Эксплуатационные материалы	Силовые агрегаты. Основы работоспособности технических систем.. Основы теории и расчета ТиТТМиО. Электротехника и электрооборудование ТиТТМиО. Электронные системы управления транспортных средств. Организация грузоперевозок на объектах водохозяйственного строительства. Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.
ОПК-3	Экономика. Математика. Информатика. Физика. Химия. Экология. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Спецглавы математики.	Экономика отрасли. Прикладное программирование. Подъемно-транспортные и погрузочные машины. Компьютерные системы и сети. Программирование и программное обеспечение. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности с применением информационных технологий. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-3		Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМиО. Основы теории и расчета силовых агрегатов. Ремонт машин и оборудования в водном хозяйстве. Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 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	
	семестр			3 курс	
			Итого		Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:				14	14
Лекции				6	6
Лабораторные работы (ЛР)				-	-
Практические занятия (ПЗ)				8	8
Семинары (С)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:				157	157
Курсовой проект (работа)				25	25
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				132	132
Подготовка к зачету					
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>				9	9
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>			180	180
	<b>ЗЕТ</b>				
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт		экзамен		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 –не предусмотрено

#### 4.2 Заочная форма обучения

##### 4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лабора- т. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П/Р, РГР, реферат, <i>Контр.</i>	Другие виды СРС	Итоговый контроль	
1	Исследование движения машинного агрегата.	3	2	-	4	10	60	-	76
2	Проектирование цилиндрических зубчатых зацеплений.	3	2	-	2	10	40	-	54
3	Уравновешивание плоских механизмов и роторов.	3	2	-	2	5	32	-	41
Подготовка к итоговому контролю									
								9	9
ВСЕГО:			6	-	8	25	132	9	180

## 4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
1	3	<b>Введение в курс теории механизмов и машин.</b> Структура механизмов. Введение в курс теории механизмов и машин. Краткий очерк развития науки о механизмах. Структура механизмов. Структурные элементы механизма. Кинематическая пара.	2
2	3	<b>Проектирование цилиндрических зубчатых зацеплений.</b> Назначение зубчатых механизмов. Геометрия. Основной закон зацепления зубчатых колес.	2
3	3	<b>Уравновешивание ротора.</b> Статическое и динамическое уравновешивание ротора. Нормирование допускаемой остаточной неуравновешенности. Примеры уравновешивания роторов.	2

## 4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	3	Задачи на определение подвижностей, связей в кинематических парах, определение избыточных связей в механизмах, их устранение.	2
1	3	Выдача задания, расшифровки параметров к заданию. Планы положения, масштаб, цикл, согласование нагрузки на выход механизма.	2
2	3	Определение передаточных чисел в рядовых и ступенчатых передачах. Динамика зубчатых передач. Определение момента движущих сил на входе при различных режимах движения.	2
3	3	Уравновешивание ротора. Статическая и динамическая балансировка ротора.	2

## 4.2.4 Лабораторные занятия - не предусмотрено.

## 4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	3	<b>Кинематический анализ механизмов.</b> Планы скоростей механизмов. Цель кинематического анализа. Методы определения кинематических параметров. План положений. План скоростей. Теорема о подобии контура звена контуру скоростей. Выполнение курсовой работы.	12
1	3	<b>Исследование движения машинного агрегата.</b> Уравнения движения механизма с одной степенью свободы. Динамическая модель механизма. Приведение сил, масс. Выполнение курсовой работы.	12
1	3	<b>Режим движения машинного агрегата.</b> Интервалы движения машинного агрегата. Интервал пуска. Интервал установившегося движения. Интервал торможения. Неравномерность движения машинного агрегата.	12
1	3	<b>Определение работ приведенных моментов сил при установившемся режиме движения.</b> Метод площадей. Метод графического интегрирования. Моменты движущих сил. Работа приведенного момента движущих сил.	12

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	3	<b>Определение момента инерции маховика агрегата с заданными коэффициентами неравномерности S.</b> Определение момента инерции маховика по среднему значению приведенного момента инерции, по графику энергия-масса. Выполнение курсовой работы.	10
1	3	<b>Динамический анализ механизма.</b> Скорость и ускорение звена приведения. План ускорений. Цель динамического анализа. Угловая скорость механизма. Угловое ускорение входа. План ускорений. Определение векторов их инерции. Выполнение курсовой работы.	10
1	3	<b>Силовой расчет механизма.</b> Уравнения динамического равновесия. План сил. Принципы построения планов сил. Выполнение курсовой работы.	8
2	3	<b>Изготовление зубчатых колес.</b> 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.	18
2	3	<b>Кинематический анализ зубчатых механизмов.</b> Определения. Простые рядовые зубчатые механизмы. Передаточное число кинематической цепи. Сложные зубчатые механизмы. Ступенчатые механизмы.	18
2	3	<b>Планетарные механизмы.</b> Простые планетарные механизмы. Дифференциальные планетарные механизмы. Замкнутые дифференциальные механизмы. Волновые зубчатые механизмы. Комбинированные зубчатые механизмы. Выполнение курсовой работы.	18
3	3	<b>Условие уравновешенности плоских механизмов.</b> Методы уравновешенности плоских механизмов. Частичное и полное уравновешивание плоских механизмов. Выполнение курсовой работы.	41
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			9

### 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
ОК-6	+	-	+	+	+
ОК-7	+	-	+	+	+
ОПК-2	+	-	+	+	+
ОПК-3	+	-	+	+	+
ПК-3	+	-	+	+	+

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

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

## 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:  $Me = 1$ ,  $W_1 = 10$  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·м<sup>2</sup>,  $M_g(max) = 100$  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  $\omega_H$  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:  $J_1 = J_3 = 0,1$  кгм<sup>2</sup>,  $J_2 = J_4 = 0,15$  кгм<sup>2</sup>,  $Z_1 = Z_3 = 20$ ,  $Z_2 = Z_4 = 60$ .

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  $\omega$  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> – 28.05.2016.

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

#### 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 и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)8	Сублицензионный договор № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 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 №314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля 2015г. с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС "Лань"	Договор №11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 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. Хопряминова, 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. Хопряминова, 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  $\Delta_{пв}$ ,  $\Delta_{пг}$  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·м<sup>2</sup>,  $M_g(max) = 100$  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  $\omega_H$  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:  $J_1 = J_3 = 0,1$  кгм<sup>2</sup>,  $J_2 = J_4 = 0,15$  кгм<sup>2</sup>,  $Z_1 = Z_3 = 20$ ,  $Z_2 = Z_4 = 60$ .

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  $\omega$  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> – 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	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	<a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a> -

#### 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

(подпись)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждают: «31» августа 2017г.

Декан факультета

С.И. Ревяко

## 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 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:  $Me = 1$ ,  $W_I = 10$  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·м<sup>2</sup>,  $M_g(max) = 100$  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  $\omega_H$  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:  $J_1 = J_3 = 0,1$  кгм<sup>2</sup>,  $J_2 = J_4 = 0,15$  кгм<sup>2</sup>,  $Z_1 = Z_3 = 20$ ,  $Z_2 = Z_4 = 60$ .

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  $\omega$  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 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	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	<a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a> -

### 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 16.01.2018.г. 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)

С.И. Ревяко

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 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  $\Delta_{ПА}$ ,  $\Delta_{ПВ}$  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·м<sup>2</sup>,  $M_g(max) = 100$  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  $\omega_H$  барабана лебедки.  $\omega_c = 80 \text{ 1/c}$ ,  $Z_1 = 65$ ,  $Z_2 = 62$ ,  $Z_3 = 75$ ,  $Z_4 = 45$ ,  $Z_5 = 48$ ,  $Z_6 = 72$ . Рис.6.

27. Определить угловую скорость выхода редуктора  $Z_1 = 80$ ,  $Z_2 = 32$ ,  $Z_3 = 44$ ,  $Z_4 = 110$ ,  $Z_5 = 48$ ,  $Z_6 = 44$ ,  $Z_7 = 63$ ,  $Z_8 = 63$ ,  $\omega_1 = 120 \text{ 1/c}$ . 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:  $J_1 = J_3 = 0,1 \text{ кгм}^2$ ,  $J_2 = J_4 = 0,15 \text{ кгм}^2$ ,  $Z_1 = Z_3 = 20$ ,  $Z_2 = Z_4 = 60$ .

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

36. Определить приведенный к валу  $O_n$  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 кинетической энергии для периода разгона. Определить скорость  $\omega$  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 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 втузов / 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> – 28.08.2019.

**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
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

**Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год**

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № p08/11 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.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

**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 програм-

мы 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**

<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>	<b>Реквизиты подтверждающего документа</b>
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия;</li> <li>- Станок для шлифовки клапанов ПТ-823 – 1 шт.;</li> <li>- Стенд для дефектовки деталей ПМД-3М – 1 шт.;</li> <li>- Стенд диагностики электрооборудо-</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Ново-	

<p>черкасск, пр-т Платовский, 37</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 113 (на 16 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>вания КИ-968А – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стенд для очистки свечей зажигания – 1 шт.;</li> <li>- Станок для проточки якорей стартеров и генераторов – 1 шт.;</li> <li>- Передвижной гидродомкрат – 1 шт.;</li> <li>- Стенд для расточки блоков цилиндров – 1 шт.;</li> <li>- Аккумуляторная батарея 6СТ-190ЭМ – 1 шт.;</li> <li>- Электровулканизатор ОШ-8970 – 1 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 116 по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37</p>	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шкаф;</li> <li>- металлические стеллажи;</li> <li>- стол;</li> <li>- лабораторное оборудование.</li> </ul>

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 одобрены на заседании кафедры пр. №13 «26» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Н.П. Долматов  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: пр. №17 от «27» 08 2019 г.

Декан факультета

  
(подпись)

С.И. Ревяко

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения : дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нети и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Долматов Н.П.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» февраля 2020 г.

Декан факультета

Ревяко С.И.  
(подпись)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных (Консультант+)	ООО "Пресс-Информ"	Договор №01674/2021 от 25.01.2021	ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных информационный индекс цитирования"	ООО "Региональный"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021	ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных библиотека	ООО Научная электронная	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020	ООО Научная электронная библиотека
Базы данных решения"	ООО "Гросс Систем.Информация и"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020	ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS 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 №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета



Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)