

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М.Е. Лустенков

« 30 » 06 2016 г.

Регистрационный № УД-230302/61.5/16/р

**ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**  
(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

**Квалификация** Бакалавр

	<b>Форма обучения</b>
	<b>Очная</b>
Курс	2, 3
Семестр	4, 5
Лекции, часы	50
Практические занятия, часы	50
Лабораторные занятия, часы	
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	5
Зачёт, семестр	4
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	100
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	116
Всего часов / зачетных единиц	216/6

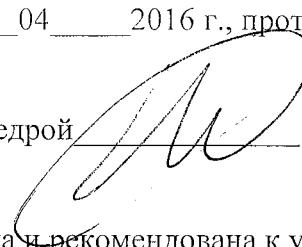
Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин  
(название кафедры)

Составитель: В. Л. Комар, к.т.н., доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 162 от 06.03.2015 г., учебными планами рег. № 230303-2, №230302-1, утвержденными 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой \_\_\_\_\_ ОПМ \_\_\_\_\_  
(название кафедры)  
«20» \_\_\_\_ 04 \_\_\_\_ 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой  А. М. Даньков

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

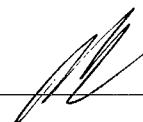
Рецензент:

Геннадий Викторович Ануфриенко, ведущий инженер Могилевского Центра Стандартизации Метрологии и Сертификации

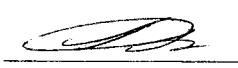
(И.О. Фамилия, должность, учennaya степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

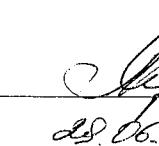
Зав. кафедрой \_\_\_\_ ТТМ \_\_\_\_\_  
(название выпускающей кафедры)

 И.В. Лесковец

Зав. справочно-библиографическим  
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская  
28.06.16

## **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методы исследования и проектирования механизмов и машин, применяемых к любым практическим задачам при их эксплуатации.

### **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен  
**знать:**

- основные теоретические положения строения, кинематики, динамики и управления системами машин, отдельными машинами и механизмами;
- измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров механизмов и машин;
- принципы проектирования основных видов механизмов;

**уметь:**

- составлять расчетные схемы (модели) машин и механизмов, пригодные для решения технических задач, выполнения кинематических и динамических расчетов, применять результаты расчетов для получения оптимальных характеристик механизмов и машин;
- разрабатывать алгоритмы программ расчета параметров на ПК, выполнять конкретные расчеты;

**владеть:**

- основными принципами проектирования, анализа и синтеза различных механизмов ПТМ и СДМ;
- методами проектирования основных видов механизмов;
- методами расчета динамической нагруженности машин и механизмов.

### **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- физика;
- теоретическая механика;
- информатика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- детали машин и основы конструирования;
- машины для земляных работ;
- машины непрерывного транспорта.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

### **1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-7	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-8	Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологическое оборудование.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	<p>Введение. Очерк истории машин и механизмов. Основные понятия ТММ: машина, механизм, звено, кинематическая пара, структурная и кинематическая схемы.</p> <p>Структура механизмов. Классификация кинематических пар по форме контакта, по числу связей и числу степеней свободы. Условное изображение кинематических пар по ГОСТ 2770-68. Кинематические цепи. Основные виды механизмов. Плоские, пространственные механизмы с низшими парами. Кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Волновая передача.</p> <p>Число степеней свободы. Обобщенные координаты. Начальные звенья. Структурный синтез плоских механизмов путем наложения групп Асура. Структурный анализ механизмов. Замена высших пар низшими.</p>	
2.	Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	<p>Кинематический анализ механизмов. Задачи анализа. Масштабные коэффициенты. План положения механизма.</p> <p>Задача о скоростях. План скоростей. Свойства плана скоростей. Планы ускорений. Свойства плана ускорений. Кинематика кулисного механизма. Метод кинематический диаграмм.</p> <p>Аналитический метод кинематического анализа. Функция положения. Метод замкнутых векторных контуров.</p> <p>Аналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов с низшими парами.</p>	ПК-8

3.	Силовой анализ механизмов и машин.	Силовой анализ механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Классификация сил механизмов металло режущих станков. Расчет сил инерции.  Кинетостатика механизма. Кинетостатическая определимость группы Асур. Планы сил плоских механизмов. Метод Жуковского. Силы трения.	ПК-8
4.	Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	Динамический анализ механизмов. Задачи динамики машин. Приведение сил и масс в плоских механизмах. Уравнение движения одномассовой модели механизма.  Механические характеристики машин. Решение уравнений движения. Периоды работы машин.  Неравномерность хода машин. Регулирование движения с помощью маховика. Автоматический регулятор скорости.	ПК-8 ОПК-7
5.	Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	Синтез механизмов с низшими парами. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Ограничения. Основные и дополнительные условия синтеза. Условия существования кривошипа в шарнирном четырехзвеннике. Условия существования кривошипа в кривошипно-ползунном механизме.  Синтез по коэффициенту производительности. Синтез с учетом угла давления: синтез по положениям звеньев, синтез направляющих механизмов, синтез передаточных механизмов.	ПК-8
6.	Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	Проектирование зубчатых зацеплений. Классификация зубчатых механизмов. Основной закон зацепления. Эвольвента окружности. Уравнения эвольвенты в параметрической форме. Свойства эвольвенты. Геометрия эвольвентного колеса. Исходный контур. Смещенные и нулевые колеса. Минимальное число зубьев. Минимальное смещение инструмента. Три типа зубчатых передач. Расчет толщины зубца по начальной окружности. Методика синтеза зубчатых механизмов с применением ЭВМ.  Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Построение картины эвольвентного зацепления. Коэффициент перекрытия. Косозубые колеса.  Передаточное отношение и передаточное число. Схемы планетарных механизмов. Аналитический метод кинематического анализа планетарных механизмов.  Графический способ исследования планетарных механизмов. Синтез планетарных механизмов с учетом условия соосности. Условия соседства и сборки.	ПК-8
7.	Синтез и анализ кулачковых механизмов.	Синтез кулачковых механизмов. Виды кулачковых механизмов. Достоинства и недостатки. Область применения. Заменяющие механизмы. Элементы кулачка. Выбор закона движения толкателя. Задача анализа кулачковых механизмов. Метод обращенного движения. Анализ кулачковых механизмов с плоским, игольчатым и роликовым толкателем/Угол давления. Выбор допускаемого угла давления. Определение размеров кулачка из условия ограничения угла давления. Определение основных размеров из условия выпуклости кулачка.  Построение профиля кулачка по заданному закону движения для центрального, дезаксильного, коромыслового, тарельчатого механизма. Выбор радиуса ролика.	ПК-8 ОПК-7

8.	Колебания и вибрация.	Основные методы виброзащиты, статическое, моментное и динамическое уравновешивание масс. Виброприводы механизмов и машин. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.	ОПК-7
9.	Привод механизмов.	Выбор типа привода. Динамика приводов. Электропривод, пневмопривод, гидропривод механизмов.	ОПК-7

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) за- нятия	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1 (4 семестр)									
1	Введение. Очерк истории машин и механизмов. Основные понятия ТММ: машина, механизм, звено, кинематическая пара, структурная и кинематическая схемы.	2	П.р. № 1. Структура плоских и пространственных механизмов.	2			2	КР	4
2	Тема 1. Структура механизмов. Классификация кинематических пар по форме контакта, по числу связей и числу степеней свободы. Условное изображение кинематических пар по ГОСТ 2770-68. Кинематические цепи. Основные виды механизмов. Плоские, пространственные механизмы с низшими парами. Кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звенями. Волновая передача.	2	П.р. № 2. Структурный анализ плоских механизмов.	2			2	КР	4
3	Число степеней свободы. Обобщенные координаты. Начальные звенья. Структурный синтез плоских механизмов путем наследования групп Асура. Структурный анализ механизмов. Замена высших пар низшими.	2	П.р. № 3 Структурный анализ пространственного механизма.	2			2	КР ЗИЗ	2 6
4	Тема 2. Кинематический анализ механизмов. Задачи анализа. Масштабные коэффициенты. План положения механизма.	2	П.р. № 4. Построение планов скоростей рычажных механизмов.	2			2	КР	2
5	Задача о скоростях. План скоростей. Свойства плана скоростей. Планы ускорений. Свойства плана ускорений. Кинематика кулисного механизма. Метод кинематический диаграмм.	2	П.р. № 5. Построение планов ускорений механизмов.	2			2	КР	2
6	Аналитический метод кинематического анализа. Функция положения. Метод замкнутых векторных контуров.	2	П.р. № 6. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев.	2			2	КР	2
7	Аналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов с низшими парами.	2	П.р. № 7 Метод кинематических диаграмм.	2			2	КР ЗИЗ	2 6
8	Тема 3. Силовой анализ механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Классификация сил механизмов металлорежущих станков. Расчет сил инерции.	2	П.р. № 8. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.	2			2	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Кинетостатика механизма. Кинетостатическая определимость группы Асура. Планы сил плоских механизмов. Метод Жуковского. Силы трения.	2	П.р. № 9. Аналитический метод кинематического анализа рычажных механизмов.	2			2	КР	2
10	Тема 4. Динамический анализ механизмов. Задачи динамики машин. Приведение сил и масс в плоских механизмах. Уравнение движения одномассовой модели механизма.	2	П.р. № 10. Метод планов сил. Определение реакций в кинематических парах.	2			2	КР	4

11	Механические характеристики машин. Решение уравнений движения. Периоды работы машины.	2	П.р. № 11. Аналитический метод кинематического анализа планетарных механизмов.	2			2	KР	2
12	Неравномерность хода машин. Регулирование движения с помощью маховика. Автоматический регулятор скорости.	2	П.р. № 12. Графический метод кинематического анализа комбинированных зубчатых механизмов.	2			2	KР	4
13	Тема 5. Синтез механизмов с низшими парами. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Ограничения. Основные и дополнительные условия синтеза. Условия существования кривошипа в шарнирном четырехзвеннике. Условия существования кривошипа в кривошинно-ползунном механизме.	2	П.р. № 13. Синтез планетарных механизмов.	2			2	KР	2
14	Синтез по коэффициенту производительности. Синтез с учетом угла давления: синтез по положениям звеньев, синтез направляющих механизмов, синтез передаточных механизмов.	2	П.р. № 14. Кинематический анализ дифференциальных механизмов и коробок передач.	2			2	KР ЗИЗ	4 6
15	Проектирование зубчатых зацеплений. Классификация зубчатых механизмов. Основной закон зацепления. Эвольвента окружности. Уравнения эвольвенты в параметрической форме. Свойства эвольвенты.	2	П.р. № 15. Расчет геометрии зубчатых колес.	2			4	KР	4
16	Геометрия эвольвентного колеса. Исходный контур. Смещенные и нулевые колеса. Минимальное число зубьев. Минимальное смещение инструмента. Три типа зубчатых передач. Расчет толщины зубца по начальной окружности. Методика синтеза зубчатых механизмов с применением ЭВМ.	2	П.р. № 16. Построение картины эвольвентного зацепления.	2			4	KР	2
17	Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Построение картины эвольвентного зацепления. Коэффициент перекрытия. Косозубые колеса.	2	П.р. № 17 Кинематический анализ кулачковых механизмов с плоским и игольчатым толкателем.	2			4	ПКУ ПА (зачет)	30 40
Итого за 4 семестр		34		34			40		100

Модуль 1 (5 семестр)

1	Тема 6. Передаточное отношение и передаточное число. Схемы планетарных механизмов. Аналитический метод кинематического анализа планетарных механизмов.	2					KР	4
2		П.р. № 18. Определение кинематических параметров кулачкового механизма методом графического дифференцирования.	2			2	ЗИЗ	7
3	Графический способ исследования планетарных механизмов. Синтез планетарных механизмов с учетом условия соосности. Условия соседства и сборки.	2					KР	4
4		П.р. № 19. Определение кинематических параметров кулачкового механизма методом графического интегрирования.	2					

5	<b>Тема 7.</b> Синтез кулачковых механизмов. Виды кулачковых механизмов. Достоинства и недостатки. Область применения. Заменяющие механизмы. Элементы кулачка. Выбор закона движения толкателя.	2						KР	4
6		П.р. № 20. Определение основных размеров и построение профиля кулачка механизма с плоским толкателем.	2					ЗИЗ	7
7	Задача анализа кулачковых механизмов. Метод обращенного движения. Анализ кулачковых механизмов с плоским, игольчатым и роликовым толкателем	2						KР	4
8		П.р. № 21. Синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем.	2					ПКУ	30
<b>Модуль 2</b>									
9	Угол давления. Выбор допускаемого угла давления. Определение размеров кулачка из условия ограничения угла давления. Определение основных размеров из условия выпуклости кулачка.	2						KР	4
10		П.р. № 22. Синтез кулачкового дезаксиального механизма с роликовым толкателем.	2					ЗИЗ	7
11	Построение профиля кулачка по заданному закону движения для центрального, дезаксиального, коромыслового, тарельчатого механизма. Выбор радиуса ролика.	2						KР	4
12		П.р. № 23. Синтез кулачкового механизма с колебателем.	2						
13	<b>Тема 8.</b> Колебания и вибрация. Основные методы виброзащиты. Статическое, моментное и динамическое уравновешивание масс. Вибропротивление механизмов и машин. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.	2						KР	4
14		П.р. № 24. Законы движения. Удары при работе.	2				1	ЗИЗ	7
15	<b>Тема 9.</b> Привод механизмов. Выбор типа привода. Динамика приводов. Электропривод, пневмопривод, гидропривод механизмов.	2						KР	4
16		П.р. № 25. Определение углов давления и жесткости пружин.	2				1		
17								ПКУ	30
	Подготовка к экзамену						36	(экзамен) ПА	40
	Выполнение курсовой работы						36		
<b>Итого за 5 семестр</b>		16		16			76		100
<b>Итого за год</b>		50		50			116		

Принятые обозначения:

Текущий контроль –  
 КР – контрольная работа;  
 ЗИЗ – защита индивидуального задания;  
 ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.  
 ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

## 2.3 Требования к курсовому проекту (курсовой работе)

Целью курсового проектирования является исследование и проектирование основных видов механизмов, объединенных в систему машины, прибора или устройства.

Примерная тематика курсовых проектов (работ) представлена в приложении хранится на кафедре.

Содержание курсового проекта включает 4 части:

Теоретический расчет и кинематическое исследование рычажного механизма.

Силовое исследование рычажного механизма привода машины.

Расчет параметров зубчатого механизма и его проектирование

Анализ и синтез кулачкового механизма.

Курсовой проект включает пояснительную записку 25-30 стр. и графическую часть – 4 листа формата А1.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Теоретический расчет и кинематическое исследование рычажного механизма.	9	15
2	Силовое исследование.	9	15
3	Расчет зубчатого механизма.	9	15
4	Расчет и проектирование кулачкового механизма.	9	15
<b>Итого за выполнение курсового проекта</b>		<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Защита курсового проекта</b>		<b>15</b>	<b>40</b>

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

## 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Виды аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Традиционные	Тема 1,2,3,4,5,6,7,8			48
2.	Мультимедиа	Тема 9			2
3.	Проблемные / проблемно- ориентированные		Пр.р.6.		2
4.	С использованием ЭВМ		Пр.р.4,5,7,14, 15		10
5.	Расчетные		Пр.р.1,2,3,8,9, 10,11,12,13,16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25		38
<b>ИТОГО:</b>		50	50		100

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1.	Вопросы к экзамену	1
2.	Экзаменационные билеты	1
3.	Тестовые, контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	4
4.	Перечень тем курсовых проектов/работ	21
5.	Расчетно-графические индивидуальные задания	40

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<p><i>Компетенция ПК-8 обладает способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технологического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</i></p>			
1	Пороговый уровень	Понимает основы синтеза и анализа рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов.	Выполнение расчета кинематического анализа редукторов; расчета геометрических параметров любых колес.
2	Продвинутый уровень	Понимает методику кинематического расчета механизмов. Понимает методы изготовления деталей применяемых в механизмах.	Владение методами изготовления деталей, способами сборки. Способность анализировать причины выхода из строя отдельных деталей и узлов механизма.
3	Высокий уровень	Анализ методов (аналитического, графического, графо-аналитического расчета применительно к различным режимам)	Выполнение исследования износа звеньев и деталей машин и отдельных видов механизмов.

			Формирование базы данных по категории причин выхода деталей при эвакуации.
<i>Компетенция ОПК-7 обладает способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает основы работы кулачковых и рычажных, зубчатых механизмов.	Выполнять исследование по определению причины выхода механизма из работы.
2	Продвинутый уровень	Понимает принцип работы кулачковых, зубчатых и рычажных механизмов и возможные причины поломки деталей.	Владение методами рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов.
3	Высокий уровень	Знание методов расчета геометрии различных видов механизмов.	Выполнение кинематического расчета рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ПК-8 обладает способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технологического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</i>	
Выполнение кинематического анализа рычажного механизма.	Методические указания к выполнению индивидуальных заданий.
Выполнение силового исследования механизма методом планов сил и методом Жуковского.	Методические указания к выполнению индивидуальных заданий.
Выполнение структурного анализа рычажных механизмов и определение их степени подвижности.	Тесты к выполнению структурного анализа.
Выполнение синтеза и анализа кулачковых зубчатых механизмов и исследование геометрии зубчатого зацепления.	Требования к выполнению курсовой работы.
<i>Компетенция ОПК-7 обладает способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</i>	

Синтез и анализ комбинированного зубчатого механизма аналитическим и графическим методами.	Методические указания к выполнению индивидуальных заданий.
Уверенное владение методами кинематического анализа планетарных механизмов, при определении передаточного отношения.	Тесты к выполнению синтеза и анализа планетарных механизмов.

#### 5.4 Критерии оценки расчетно-графических индивидуальных заданий

Оценка практических работ производится в результате защиты студентом индивидуальных расчетно-графических заданий.

Первое расчетно-графическое задание оценивается до 5 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 3 баллов в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, а графическая часть оценивается до 1 балла в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

Второе расчетно-графическое задание оценивается до 4 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 2 баллов в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, а графическая часть оценивается до 2 баллов в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

Третье расчетно-графическое задание оценивается до 4 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 2 баллов, графическая часть оценивается до 2 баллов.

#### 5.5 Критерии оценки курсового проекта

Защита проекта производится перед комиссией в составе 2 – 3 преподавателей кафедры. При оценке проекта учитывается качество его содержания и самостоятельность выполнения поставленной задачи, оформление графической части и пояснительной записи, четкость сообщения и ответы на вопросы.

Итоговая оценка курсового проекта представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту курсового проекта и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

#### 5.6 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и одну задачу.

Один вопрос теоретический вопрос касается общих сведений по курсу (классификации, кинематических параметров элементов передач, определения расчётных нагрузок и.т.д) и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов и методик расчёта передач, механизмов и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Задача должна включать расчётную схему (при необходимости нахождения с помощью расчётной схемы нагрузок, кинематических параметров и расчётные зависимости с пояснениями. Задача должна быть доведена до численного значения. Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчётной схемы, отсутствие числового решения.

При ответе на экзаменационный билет студенту может быть задан дополнительный теоретический вопрос по курсу, который оценивается до 5 баллов. Дополнительный вопрос задаётся в том случае, если студент хочет получить более высокий балл за экзамен, и если ответ на дополнительный вопрос позволяет получить более высокую оценку.

Полный ответ на дополнительный вопрос должен включать:

- описательную часть (оценивается до 3 баллов);
- расчётную схему (оценивается до 2 баллов);

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии и графической части.

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

Выполнение индивидуальных расчетно-графических заданий.

В 4-ом семестре студенты выполняют три расчетно-графических задания, позволяющих закрепить теоретические навыки, полученные на лекционных и практических занятиях и подготовить студента к выполнению курсового проекта.

Подготовка к защите курсового проекта.

Подготовка к защите курсового проекта представляет собой проработку вопросов к защите курсового проекта применительно к механизму, разработанного студентом.

Перечень вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам, вопросов к защите курсового проекта и расчетно-графических заданий хранится на кафедре.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф***	Количество экземпляров
1	Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. Пособие/Л.А. Борисенко.- Минск: Новое знание; М. ИНФРА-М, 2011. – 285 с.: ил. – (Высшее образование).	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по машиностроительным специальностям.	200 znanium.com

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Теория механизмов и механика машин: Учебник для ВТУЗов/ Под ред. К.В.Фролова. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 496с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	10
1	Белоконев И.М. Теория механизмов и машин: методы автоматизированного проектирования: Учеб. Пособие/И.М. Белоконев; Под ред. К.И. Заблонского. – Киев: Выща шк., 1990.- 208 с.: ил.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования УССР в качестве учебного пособия для студентов технических ВУЗов.	97
2	Теория механизмов и механика машин: Учебник для ВТУЗов/ Под ред. К.В.Фролова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 1998, 2001 – 496с.: ил.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	51
3	Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин/С.А.Попов, Г.А.Тимофеев; Под ред. К.В.Фролова. – М.: Высш. Шк., 1998, 2002 – 351с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	79
4	Теория механизмов и механика машин: Учебник для ВТУЗов/ Под ред. К.В.Фролова. – М.: Высш. Шк., 1987. – 496с.: ил.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	24
5	Теория механизмов и механика машин: Учебник для ВТУЗов/ Под ред. К.В.Фролова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 1998, 2001 – 496с.: ил.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	51

6	Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин/С.А.Попов, Г.А.Тимофеев; Под ред. К.В.Фролова. – М.: Высш. Шк., 1998, 2002 – 351с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	79
---	---	--	----

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам**

#### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Комар В.Л. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к контрольной работе для студентов технических специальностей заочной формы обучения. Могилев: 2013. – 38 с. (56 экз.)
- 2 Пузанова О.В. Теория механизмов и машин. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 1–37 01 02 «Автомобилестроение». Могилев: 2013. часть 2. – 35 с. (56 экз.)

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

При выполнении расчетно-графических работ, а также при курсовом проектировании используют программу:

ZUBCIL – программа для расчета цилиндрических зубчатых передач.

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории « Кафедры ОПМ № 503», рег. номер ПУЛ-4.-503/01-15.

# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Теория механизмов и машин  
направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

на 2017-2018 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
7.4.1	1 Комар В.Л., Благодарная О.В., Пономарева О.А. Теория механизмов и машин. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к самостоятельной работе. Могилев: 2016. – 30 с. (115 экз.). 2 Борисенко Л.А., Благодарная О.В., Пономарева О.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Могилев: 2016. – 31 с. (56 экз.)	свободные и залог изд. № 4 от 24.12.15

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОПМ

(протокол № 8 от « 18 » 01 2017 г)

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н.

А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета

К.Т.Н.,

А.С. Мельников

« 4 » 04 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ТТМ»

И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

О.Е. Печковская

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

по учебной дисциплине Теория механизмов и машин

направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

на 2018-2019 учебный год

№ № пп	Дополнения и изменения	Основание								
1	<p>Изложить в следующей редакции:</p> <p>п.7.4.1 Методические рекомендации</p> <p>1. Комар В.Л., Пузанова О.В. Теория механизмов и машин. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» дневной формы обучения. Могилев: 2017. – 37 с. (60 экз.)</p>	Сводный план изданий, протокол №5 от 20.12.2016								
2	<p>Изложить в следующей редакции:</p> <p>п.7.1 Основная литература</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="center">№ п/п</th><th align="center">Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы</th><th align="center">Гриф</th><th align="center">Количество экземпляров</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td><td align="center">Волков В.В. Теория механизмов и машин : учебник. - Старый Оскол ТНТ, 2017. - 328с.</td><td align="center">Рек. ФГБО ВО Моск. гос. технол. ун-т «Станкин» в качестве учебника для студентов ВУЗов</td><td align="center">30</td></tr> </tbody> </table>	№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров	1	Волков В.В. Теория механизмов и машин : учебник. - Старый Оскол ТНТ, 2017. - 328с.	Рек. ФГБО ВО Моск. гос. технол. ун-т «Станкин» в качестве учебника для студентов ВУЗов	30	Поступление новой литературы в библиотеку
№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров							
1	Волков В.В. Теория механизмов и машин : учебник. - Старый Оскол ТНТ, 2017. - 328с.	Рек. ФГБО ВО Моск. гос. технол. ун-т «Станкин» в качестве учебника для студентов ВУЗов	30							

п.7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Теория механизмов и механика машин: Учебник для ВТУЗов/ Под ред. К.В.Фролова. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 496с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	10
2	Теория механизмов и механика машин: Учебник для ВТУЗов/ Под ред. К.В.Фролова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 1998, 2001 – 496с.: ил.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	51

	3	Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин/С.А.Попов, Г.А.Тимофеев; Под ред. К.В.Фролова. – М.: Высш. Шк., 1998, 2002 – 351с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	79	
	4	Теория механизмов, машин и манипуляторов : учебное пособие / Л.А.Борисенко. Минск: Новое знание;2011.- 285 с. :ил.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по машиностроительным специальностям	200	
	5	Зубчатые передачи и трансмиссии в Беларуси: проектирование, технология, оценка свойств / В.Б.Альгин [и др.]; под общей редакцией В.Б.Альгина, В.Е.Старжинского.– Минск: Беларуская наука, 2017.– 406 с.– ISBN 978-985-08-2119-5.	Без грифа	120	
	6	Леонов, И. В. Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности: учебник для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - 239с. - (Бакалавр. Академический курс).	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студентов ВУЗов	15	

	7	Прикладная механика: учебник: В 2 частях Часть 2: Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов : учеб. пособие / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, Ю.И. Бровкина. — М. : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 160 с. — (Бакалавриат).- ISBN 978-5-906818-57-7. URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=550572">http://znanium.com/go.php?id=550572</a>	Без грифа	Электронный доступ	
--	---	--	-----------	--------------------	--

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

ОПМ  
(название кафедры)

(протокол № 6 от « 17 » 01 2018 г.)

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета

(название факультета, выпускающего по данному направлению подготовки)

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

«3 » 05 2018 г.

А.С. Мельников

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой TTM  
(название выпускающей кафедры)

И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

Я.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

О.Е. Печковская