

1200

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

«22» 06 2021 г.

Регистрационный № УД-150301/Б.1.Б.16/р.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 15.03.01 Машиностроение

**Направленность (профиль)** Инновационные технологии в сварочном производстве

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3,4
Лекции, часы	50
Практические занятия, часы	32
Лабораторные занятия, часы	32
Курсовая работа, семестр	4
Зачёт, семестр	4
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	114
Самостоятельная работа, часы	138
Всего часов / зачетных единиц	252/7

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

Составитель: О.В. Благодарная, к.т.н.  
(И.О. Фамилия, ученая степень, учное звание)

Могилев, 2021

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся  
по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

(код и наименование направления подготовки)

по дисциплине «Теория механизмов, машин и манипуляторов»  
рабочая программа рег. № УД-150301/Б.1.Б.16/р от «22» 06 2021 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

«Основы проектирования машин» протокол № 8 от «16» марта 2022 г.  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой



А.П. Прудников

Исполнители

доцент  
должность



О.В. Благодарная  
И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой  
«Основы проектирования машин»



А.П. Прудников

Декан машиностроительного  
факультета



Д.М. Свирепа

Руководитель основной  
образовательной программы



А. О. Коротеев

# 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;
- 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 (2 семестр);
- теоретическая механика (2 семестр);
- информатика.

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

- детали машин;

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, практических и лабораторных занятиях будут применены при прохождении первой и второй производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-5	Уметь учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.

## 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 наслабления групп Асура. Структурный анализ механизмов. Замена высших пар низшими.</p>	ПК-5
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>	ПК-5

		<p>Аналитический метод кинематического анализа. Функция положения. Метод замкнутых векторных контуров.</p> <p>Аналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов с низшими парами.</p>	
3.	Силовой анализ механизмов и машин.	<p>Силовой анализ механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Классификация сил механизмов металлорежущих станков. Расчет сил инерции.</p> <p>Кинетостатика механизма. Кинетостатическая определимость группа Асура. Планы сил плоских механизмов. Метод Жуковского. Силы трения.</p>	ПК-5
4.	Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	<p>Динамический анализ механизмов. Задачи динамики машин. Приведение сил и масс в плоских механизмах. Уравнение движения одномассовой модели механизма.</p> <p>Механические характеристики машин. Решение уравнений движения. Периоды работы машин.</p> <p>Неравномерность хода машин. Регулирование движения с помощью маховика. Автоматический регулятор скорости.</p>	ПК-5
5.	Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	<p>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.</p> <p>Синтез по коэффициенту производительности. Синтез с учетом угла давления: синтез по положениям звеньев, синтез направляющих механизмов, синтез передаточных механизмов.</p>	ПК-5
6.	Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	<p>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.</p> <p>Геометрический расчет зубчатой передачи</p>	ПК-5

		<p>при заданных смещениях. Построение картины эвольвентного зацепления. Коэффициент перекрытия. Косозубые колеса.</p> <p>Передаточное отношение и передаточное число. Схемы планетарных механизмов. Аналитический метод кинематического анализа планетарных механизмов.</p> <p>Графический способ исследования планетарных механизмов. Синтез планетарных механизмов с учетом условия соосности. Условия соседства и сборки.</p>	
7.	Синтез и анализ кулачковых механизмов.	<p>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.</p> <p>Построение профиля кулачка по заданному закону движения для центрального, дезаксиального, коромыслового, тарельчатого механизма. Выбор радиуса ролика.</p>	ПК-5
8.	Колебания и вибрация.	<p>Основные методы виброзащиты, статическое, моментное и динамическое уравнивание масс. Виброизоляция механизмов и машин. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.</p>	ПК-5
9.	Машины-автоматы.	<p>Основные понятия. Аналоговые и числовые системы управления машин-автоматов. Система управления по времени. Основы логического синтеза систем управления. Синтез избирательной системы управления.</p>	ПК-5

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы		Форма контроля знаний	Баллы (max)
						Самостоятель- ная работа	часы		
<b>Модуль 1 (3 семестр)</b>									
1	Тема 1. Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	2	П.р. № 1. Структура плоских и пространственных механизмов.	2	Л.р.№1 Структурный анализ и структурно-конструктивная классификация механизмов.	2	4	ЗЛР	4
2	Тема 1. Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	2					2		
3	Тема 1. Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	2	П.р. № 2. Структурный анализ плоских механизмов.	2	Л.р.№1 Структурный анализ и структурно-конструктивная классификация механизмов.	2	2	ЗЛР О	4 3
4	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2					2		
5	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2	П.р. № 3 Построение планов скоростей рычажных механизмов	2	Л.р.№2 Уравновешивание ротора	2	2	ЗЛР О	4 3
6	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2					2		
7	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2	П.р. № 4. Построение планов ускорений рычажных механизмов	2	Л.р.№2 Уравновешивание ротора	2	2	ЗЛР КР О	4 5 3
8	Тема 3. Силовой анализ механизмов и машин.	2					2	ПКУ	30
<b>Модуль 2</b>									
9	Тема 3. Силовой анализ механизмов и машин.	2	П.р. № 5. Построение планов ускорений механизмов. ИДЗ № 1	2	Л.р.№3 Построение эвольвентных колес методом обкатки	2	2	ЗИЗ ЗЛР	2 4
10	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2					2		

11	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2	П.р. № 6. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев. ИДЗ № 2	2	Л.р.№3 Построение эвольвентных колес методом обкатки	2	2	ЗИЗ ЗЛР	2 4
12	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2					2		
13	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2	П.р. № 7 Метод кинематических диаграмм ИДЗ № 3	2	Л.р.№4 Кинематический анализ зубчатых рядов	2	2	ЗИЗ ЗЛР О	2 4 3
14	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2					2		
15	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2	П.р. № 8. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.	2	Л.Р. № 5 Кинематический анализ планетарных механизмов	2	4	ЗЛР КР	4 5
16	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2					4		
17	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2					4	ПКУ	30
17								ПА (зачет)	40
Итого за 3 семестр		34		16		16	42		100
Модуль 1 (4 семестр)									
1	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2	П.р. № 9 Аналитический метод кинематического анализа рычажных механизмов	2	Л.Р. № 5 Кинематический анализ планетарных механизмов	2	3	ЗЛР О	4 3
2									
3	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2	П.р. № 10. Метод планов сил. Определение реакций в кинематических парах.	2	Л.р. № 6 Кинематический анализ дифференциальных механизмов	2	3	ЗЛР О	4 3
4									
5	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 11. Аналитический метод кинематического анализа планетарных механизмов.	2	Л.р. № 6 Кинематический анализ дифференциальных механизмов	2	3	ЗЛР О КР	4 3 2
6									
7	Тема 7. Синтез и анализ	2	П.р. № 12. Графи-	2	Л.р. № 7 Кинема-	2	3	ЗЛР	4



	кулачковых механизмов.		ческий метод кинематического анализа комбинированных зубчатых механизмов		тический анализ кулачковых механизмов			О	3
8								ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 13. Синтез планетарных механизмов.	2	Л.р. № 7 Кинематический анализ кулачковых механизмов	2	3	ЗЛР О	4 3
10									
11	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 14. Кинематический анализ дифференциальных механизмов и коробок передач.	2	Л.р. № 8 Синтез кулачковых механизмов	2	3	ЗЛР О КР	4 3 2
12									
13	Тема 8. Колебания и вибрация.	2	П.р. № 15. Расчет геометрии зубчатых колес.	2	Л.р. № 8 Синтез кулачковых механизмов	2	3	ЗЛР О	4 3
14									
15	Тема 9. Машины-автоматы.	2	П.р. № 16. Построение картины эвольвентного зацепления	2	Л.р. № 9 Определение центра тяжести и момента инерции звена	2	3	ЗЛР О	4 3
16									
17								ПКУ	30
1-17	<b>Выполнение курсовой работы</b>						36		
18-20							36	ПА (экзамен)	40
<b>Итого за 4 семестр</b>		16		16		16	96		<b>100</b>
<b>Итого за год</b>		<b>50</b>		<b>32</b>		<b>32</b>	<b>138</b>		

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - промежуточная аттестация

ЗЛР – защита лабораторных работ;

О – лекционный опрос.

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 курсовой работы является исследование и проектирование основных видов механизмов, объединенных в систему машины, прибора или устройства.

Примерная тематика курсовых работ представлена в приложении и хранится на кафедре.

Содержание курсовой работы 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.

Курсовая работа 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 курсовой работы</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
	<b>Защита курсовой работы</b>	<b>15</b>	<b>40</b>

Итоговая оценка курсовой 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.	Мультимедиа	Тема 1-9			50
2.	Расчетные		Пр.р.№ 1-16	Л.р. № 1-9	64
	<b>ИТОГО:</b>	50	32	32	114

## 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.	Перечень заданий к контрольной работе	10
4.	Перечень тем курсовых работ	1
5.	Вопросы к защите лабораторных работ	16
6.	Вопросы к лекционному опросу	12
7.	Вопросы к защите индивидуальных заданий	3

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
ПК - 5 Уметь учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании			
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, графоаналитического 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.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<b>ПК – 5 Умеет учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.</b>	
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 курсового проекта.

## 5.3 Критерии оценки защиты лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается от 4 до 0 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы.

### Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
4	3	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения.
2	1	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы.
1	0	Студент знает менее 50 % проверяемого материала, допускает значительные ошибки, с большими затруднениями решает задачи или не справляется с ними

Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

#### 5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка практических работ производится в результате защиты студентом индивидуальных заданий и выполнения контрольных работ.

Первое индивидуальное задание оценивается до 2 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 1 балла в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента; графическая часть оценивается до 1 балла в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

Второе индивидуальное задание оценивается до 2 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 1 балла в зависимости от правильности выполнения и теоретических знаний студента, графическая часть оценивается до 1 балла в зависимости от соблюдения требований стандартов и качества (аккуратности) выполнения чертежа.

Третье индивидуальное задание оценивается до 2 баллов. При этом расчетная часть оценивается до 1 балла, графическая часть оценивается до 1 балла.

#### 5.5 Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы оцениваются в 2 балла и 5 баллов.

Полный ответ, оцениваемый в 2 балла, должен включать:

- описательную часть (оценивается до 1 балла);
- расчетную схему (оценивается до 1 балла).

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

Полный ответ, оцениваемый в 5 баллов, должен включать:

- описательную часть (оценивается до 1 балла);
- расчетную схему (оценивается до 2 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 2 баллов).

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

#### 5.6 Критерии оценки курсовой работы

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

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту курсовой работы, и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе:

- оценку доклада студента до 10 баллов;
- отсутствие ошибок в пояснительной записке до 5 баллов;
- соответствие оформления пояснительной записки и графической части до 5 баллов;
- ответа студента на заданные вопросы до 20 баллов.

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

## 5.7 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче зачета до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя два теоретических вопроса.

Первый теоретический вопрос оценивается в 20 баллов, второй теоретический вопрос оценивается в 20 баллов.

Полный ответ на теоретические вопросы должен включать в себя:

- теоретическое описание (оценивается до 10 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 10 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются отсутствие или ошибки в расчетных схемах, формулах, теоретическом описании.

Основанием для простановки неполного балла являются отсутствие решения, ошибки в расчетной схеме, отсутствие или неверное заключение.

## 5.8 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 оценивается в 20 баллов и 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);
- расчетную 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 заданий.

В 3-ем семестре студенты выполняют три индивидуальных задания, позволяющих закрепить теоретические навыки, полученные на лекционных и практических занятиях и подготовить студента к выполнению курсового проекта.

Подготовка к защите курсовой работы представляет собой проработку вопросов, применительно к механизму, разработанного студентом.

Перечень вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам, вопросов к защите курсовой работы и индивидуальных заданий хранятся на кафедре.

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

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф***	Количество экземпляров
1	Волков В.В. Теория механизмов и машин : учебник. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 328с.	Рек. ФГБОУ ВО Моск. гос. технол. ун-т «Станкин» в качестве учебника для студентов ВУЗов	30

### **7.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Чмиль В.П. Теория механизмов и машин: учеб.метод. пособие / В.П.Чмиль.- СПб.;М.;Краснодар:Лань, 2012.-288 с.	Без грифа	20
2	Теория механизмов и машин: методическое пособие по курсовому проектированию для студентов инженерно-технических специальностей/ П.П.Анципорович.- Мн.;БНТУ,2011.- 59 с.	Без грифа	1
3	Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: учеб.пособие для вузов / Г.А.Тимофеев.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Юрайт, 2010.- 351 с.	Доп. УМО в качестве учеб.пособия для студентов вузов	2

4	Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин: учеб. пособие /А.И.Смелягин.- М.:Инфра – М, 2009. 263 с.	Доп. УМО вузов по образованию в обл. автоматизированного машиностроения	1
5	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. 2002 – 351 с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	5

#### **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. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к практическим работам для студентов специальности 15.03.01 «Инновационные технологии в сварочном производстве. Могилев: 2020 (электронный вариант).
2. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальности 15.03.01 «Инновационные технологии в сварочном производстве Могилев: 2020 (электронный вариант).
3. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов специальности 15.03.01 «Инновационные технологии в сварочном производстве. Могилев: 2020 (электронный вариант).

##### **7.4.2 Информационные технологии**

**Тема 1** Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.

**Тема 2** Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.

**Тема 3** Силовой анализ механизмов и машин.

**Тема 4** Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.

**Тема 5** Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.

**Тема 6** Проектирование и исследование зубчатых механизмов.

**Тема 7** Синтез и анализ кулачковых механизмов.

**Тема 8** Колебания и вибрация.

**Тема 9** Машины-автоматы.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «503», рег. номер ПУЛ-4.503-409/01-20.



ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО  
по учебной дисциплине «Теория механизмов, машин и манипуляторов»  
специальности 15.03.01 «Машиностроение»

на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОПМ  
(название кафедры)  
(протокол № 8 от «16» 03, 2022 г.)

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

  
А.И. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

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

  
Д.М. Свирепа

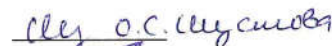
« 18 » 04 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Оборудование и технология  
сварочного производства»  
(название выпускающей кафедры  
данной специальности)

  
А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь

  
О.С. Шустова

Начальник учебно-методического отдела

  
В.А. Кемова