

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-1503.03/Б.1.Б.14/р

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИН И МАНИПУЛЯТОРОВ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин
Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3,4
Лекции, часы	50
Практические занятия, часы	32
Лабораторные занятия, часы	34
Курсовой проект, семестр	4
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	116
Самостоятельная работа, часы	136
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, ученое звание)

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03. Прикладная механика, утвержденным приказом № 220 от 12.03.15, учебным планом рег. № 150303-1, утвержденным 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Основы проектирования машин» «20» октября 2020 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой ОПМ



А.П. Прудников

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета (протокол № 2 от «21» октября 2020 г.)

Зам. председателя
Научно-методического совета



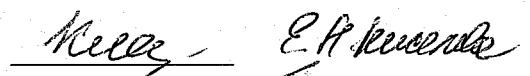
С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Андрей Валентинович Галковский, директор ОАО «Автопарк №4»
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

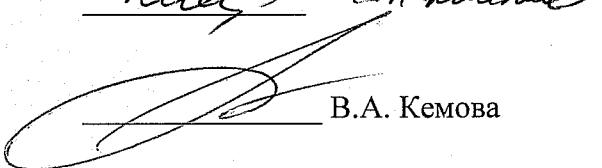
Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Е.Р. Кремлева

Начальник учебно-методического
отдела



Б.А. Кемова

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;
- теоретическая механика;
- информатика.

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

- детали машин и основы конструирования;
- технология сборки и ремонта машин.

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-3	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат
ОПК-5	Умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований.

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 звенями. 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>	ОПК-3 ОПК-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> <p>Аналитический метод кинематического анализа. Функция положения. Метод замкнутых векторных контуров.</p> <p>Аналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов с низшими парами.</p>	ОПК-3 ОПК-5
3.	Силовой анализ механизмов и машин.	Силовой анализ механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Классификация сил механизмов металлорежущих станков. Расчет сил инерции.	ОПК-3 ОПК-5

		Кинетостатика механизма. Кинетостатическая определимость группы Асур. Планы сил плоских механизмов. Метод Жуковского. Силы трения.	
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>	ОПК-3 ОПК-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>	ОПК-3 ОПК-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 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>	ОПК-3 ОПК-5
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>	ОПК-3 ОПК-5
8.	Колебания и вибрация.	Основные методы виброзащиты, статическое, моментное и динамическое уравновешивание масс.	ОПК-3

		Виброзащита механизмов и машин. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.	ОПК-5
9.	Машины-автоматы.	Основные понятия. Аналоговые и числовые системы управления машин-автоматов. Система управления по времени. Основы логического синтеза систем управления. Синтез избирательной системы управления.	ОПК-5 ОПК-3

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 (3 семестр)									
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 рычажных механизмов	2	1	ЗЛР	4
2	Тема 1. Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	2			Л.р.№ 2 Структурно-конструктивная классификация механизмов.	2	1	ЗЛР	4
3	Тема 1.Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	2	П.р. № 2. Структурный анализ плоских механизмов.	2	Л.р.№2 Уравновешивание ротора	2	1	ЗЛР	4
4	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2			Л.р.№2 Уравновешивание ротора	2	1	ЗЛР	4
5	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2	П.р. № 3 Построение планов скоростей рычажных механизмов	2	Л.р.№3 Построение эволовентных колес методом обкатки	2	2	ЗЛР	4
6	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2			Л.р.№3 Построение эволовентных колес методом обкатки	2	1	ЗЛР	4
7	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2	П.р. № 4. Построение планов ускорений рычажных механизмов	2	Л.р.№4 Кинематический анализ зубчатых рядов	2	2	ЗЛР	4
8	Тема 3. Силовой анализ механизмов и машин.	2			Л.р.№5 Кинематический анализ планетарных механизмов	2	2	ЗЛР ПКУ	2 30
Модуль 2									
9	Тема 3. Силовой анализ механизмов и машин.	2	П.р. № 5. Построение планов ускорений механизмов. ИДЗ № 1	2	Л.Р. № 6 Кинематический анализ дифференциальных механизмов	2	1	ЗИЗ	2

10	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2		Л.Р. № 6 Кинематический анализ дифференциальных механизмов	2	2	ЗЛР	4
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. № 7 Кинематический анализ кулачковых механизмов	2	1	ЗИЗ	2
12	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2		Л.Р. № 7 Кинематический анализ кулачковых механизмов	2	1	ЗЛР	4
13	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2	П.р. № 7 Метод кинематических диаграмм ИДЗ № 3	2 Л.Р. № 8 Синтез кулачковых механизмов	2	2	ЗИЗ	2
14	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2		Л.Р. № 8 Определение закона движения толкателя	2	1	ЗЛР	4
15	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2	П.р. № 8. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.	2 Л.Р. 9 Определение момента инерции звеньев.	2	2	ЗЛР	4
16	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2		Л.Р. № 10 Исследование силовых факторов и напряжений в затянутом болте	2	2	ЗЛР	4
17				Л.Р. 11 Исследование точности настройки ключа предельного момента	2	1	ЗЛР ПКУ	4 30
Итого за 3 семестр		34		18	34	24		100
Модуль 1 (4 семестр)								
1	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2	П.р. № 10. Метод планов сил. Определение реакций в кинематических парах.	2		5	КР О	5 4
2								
3	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2	П.р. № 11. Аналитический метод кинематического анализа планетарных механизмов.	2		5	КР О	4 3
4								
5	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 12. Графический метод кинематического анализа комбинированных зубчатых механизмов	2		5	КР О	4 3

6								
7	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 13. Синтез планетарных механизмов.	2			5	КР О 4 3
8								ПКУ 30
Модуль 2								
9	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 14. Кинематический анализ дифференциальных механизмов и коробок передач.	2			5	КР О 5 3
10								
11	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. № 15. Расчет геометрии зубчатых колес.	2			5	КР О 5 3
12								
13	Тема 8. Колебания и вибрация.	2	П.р. № 16. Построение картины эвольвентного зацепления	2			5	КР О 5 3
14								
15	Тема 9. Машины-автоматы.	2					5	КР О 5 1
16								
17								ПКУ 30
1-17	Выполнение курсового проекта						36	
18-20							36	ПА (экзамен) 40
Итого за 4 семестр		16		14			112	
Итого за год		50		32		34	136	

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

Примерная тематика курсовых проектов (работ) представлена в приложении и 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
Итого за выполнение курсового проекта		36	60
Защита курсового проекта		15	40

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.	Мультимедиа	Тема 1-9			50
2.	Расчетные		Пр.р.№ 1-16	Л.р. № 1-11	66
	ИТОГО:	50	32	34	116

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	8
4.	Перечень тем курсовых проектов/работ	1

5.	Вопросы к защите лабораторных работ	14
6.	Вопросы к лекционному опросу	8
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**
ОПК – 3 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.			
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.
ОПК – 5 Умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований.			
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*
ОПК – 3 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.	
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.
ОПК – 5 Умеет обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований.	
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.

5.3 Критерии оценки защиты лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается от 2 до 4 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
---	---	--

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
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 индивидуальных заданий

Оценка практических работ производится в результате защиты студентом индивидуальных заданий.

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 практических работ

Каждая выполненная контрольная работа оценивается до 5 баллов.

Полный ответ должен включать:

- описательную часть (оценивается до 1 баллов);
- 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.

Каждая выполненная контрольная работа оценивается до 4 баллов.

Полный ответ должен включать:

- описательную часть (оценивается до 1 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 2 баллов);

- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 1 балла).

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

5.6 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 записки, 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:

- 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 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 присвоения 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 присвоения 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 4-ом 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 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 индивидуальных заданий хранится 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. ФГБО ВО Моск. гос. технол. ун-т «Станкин» в каче- стве учебника для сту- дентов 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 специ- альностей/ 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. Могилев: 2020. (электронный вариант).
2. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к лабораторным занятиям. Могилев: 2020. (электронный вариант).
3. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к выполнению курсового проекта. 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.