Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Документ подписан
простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лустенков Михаил Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата:10.11.2023

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского университета
_____ Ю.В. Машин
«17» 06 2022 г.
Регистрационный № УД-150301/б.1.0.19/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	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	4
Зачёт, семестр	4
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5

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

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

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01. Машиностроение, утвержденным приказом № 727 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150301-2, утвержденным 28.01.2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Основы проектирования машин» «16» марта 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ОПМ _____ А.П. Прудников

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета
(протокол № 7 от «15» 06.2022 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 _____ О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела _____ В.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 (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 второй технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовки 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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности.
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.

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.	Введение. Очерк истории машин и механизмов. Основные понятия ТММ: машина, механизм, звено, кинематическая пара, структурная и кинематическая схемы. 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. Число степеней свободы. Обобщенные координаты. Начальные звенья. Структурный синтез плоских механизмов путем наслоения групп Асура. Структурный анализ механизмов. Замена высших пар низшими.	ОПК-1 ОПК-13

2.	Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	Кинематический анализ механизмов. Задачи анализа. Масштабные коэффициенты. План положения механизма. Задача о скоростях. План скоростей. Свойства плана скоростей. Планы ускорений. Свойства плана ускорений. Кинематика кулисного механизма. Метод кинематический диаграмм. Аналитический метод кинематического анализа. Функция положения. Метод замкнутых векторных контуров. Аналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов с низшими парами.	ОПК-1 ОПК-13
3.	Силовой анализ механизмов и машин.	Силовой анализ механизмов. Задачи силового анализа механизмов. Классификация сил механизмов металлорежущих станков. Расчет сил инерции. Кинетостатика механизма. Кинетостатическая определимость группа Асура. Планы сил плоских механизмов. Метод Жуковского. Силы трения.	ОПК-1 ОПК-13
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.	ОПК-1 ОПК-13
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.	ОПК-1 ОПК-13
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 зубча-	ОПК-1 ОПК-13

		тых 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.	
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, дезаксиального, коромыслового, тарельчатого механизма. Выбор радиуса ролика.	ОПК-1 ОПК-13
8.	Системы управления машин-автоматов.	Основные понятия. Системы управления машин-автоматов. Аналоговые и числовые системы управления. Системы управления по времени. Основы синтеза логических систем управления машинами-автоматами. Синтез избирательных систем управления. Синтез систем управления по пути. Пример синтеза управления автооператором.	ОПК-1 ОПК-13
9.	Промышленные роботы и манипуляторы.	Промышленные роботы и манипуляторы. Задача роботостроения. Виды манипуляторов. Классификация промышленных роботов. Структурный синтез манипуляторов. Виды исполнительных устройств промышленных роботов. Системы управления промышленными роботами и манипуляторами. Рабочий объем и классификация движений захвата, маневренность манипулятора. Зоны обслуживания. Угол и коэффициент сервиса. Алгоритмы управления манипуляторами. Применение роботов в машиностроении и сварочном производстве.	ОПК-1 ОПК-13

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1 (4 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 и структурно-конструктивная классификация механизмов.	2	3	ЗЛР	4
2	Тема 1.Основы строения механизмов. Структура механизмов. Структурный синтез и анализ механизмов.	2					3	О	2
3	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2	П.р. № 2 Построение планов скоростей ускорений (ИДЗ №1)	2	Л.р.№2 Уравновешивание ротора	2	3	ЗЛР	4
4	Тема 2. Методы исследования кинематических характеристик механизмов и машин.	2					3	О	2
5	Тема 3. Силовой анализ механизмов и машин.	2	П.р.№ 3 Расчет сил инерции. Метод Жуковского	2	Л.р.№2 Уравновешивание ротора	2	3	ЗЛР КР	4 5
6	Тема 3. Силовой анализ механизмов и машин.	2					3	О	2
7	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2	П.р.№ 4 Силовой анализ механизмов методом планов сил. ИДЗ№2	2	Л.р.№3 Построение эвольвентных колес методом обкатки	2	3	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2									
8	Тема 4. Математическое моделирование и исследование машин и механизмов с жесткими связями.	2					3	О	2
9	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2	П.р. №5 Аналитический расчет планетарных механизмов.	2	Л.р.№3 Построение эвольвентных колес методом обкатки	2	3	ЗИЗ ЗЛР	2 4
10	Тема 5. Проектирование схем основных видов рычажных механизмов.	2					3		

11	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2	П.р. №6 Кинематический анализ зубчатых механизмов.	2	Л.Р. № 4 Кинематический анализ планетарных механизмов.	2	3	ЗИЗ ЗЛР	2 4
12	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2					2		
13	Тема 6. Проектирование и исследование зубчатых механизмов.	2	П.р. №7 Синтез зубчатых механизмов. ИДЗ №3	2	Л.Р.№5 Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	2	ЗИЗ ЗЛР О	2 4 2
14	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2					2		
15	Тема 7. Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	П.р. №8 Анализ и синтез кулачковых механизмов.	2	Л.Р.№5 Синтез и анализ кулачковых механизмов.	2	1	ЗЛР КР	4 5
16	Тема 8. Системы управления машин-автоматов.	2					1	О	2
17	Тема 9. Промышленные роботы и манипуляторы.	2					1	ПКУ	30
1-17	Выполнение курсовой работы						36		
18-20	Тема 9. Промышленные роботы и манипуляторы.						36	ПА (экзамен)	40
Итого за 4 семестр		34		16		16	114		100

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:

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
	Итого за выполнение курсовой работы	**36**	**60**
	Защита курсовой работы	**15**	**40**

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			34
2.	Расчетные		Пр.р.№ 1-9	Л.р. № 1-5	32
	ИТОГО:	34	16	16	66

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**
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.2. Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач механики.			
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-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.			
ИОПК-13.1. *Умеет применять методы анализа и расчета механических конструкций, механизмов и машин для исследования физикомеханических, технологических и эксплуатационных свойств*			
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.
ИОПК-13.2 Владеет методиками расчетов, подтверждающими работоспособность проектируемых изделий (машин, их узлов и деталей механического типа), отвечающих заданным требованиям, навыками по разработке и оформлению конструкторской документации			
1	Пороговый уровень	Понимает основы синтеза и анализа рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов.	Выполнение исследования износа звеньев и деталей машин и отдельных видов механизмов. Формирование базы данных по категории причин выхода деталей при эвакуации.
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.
ИОПК-13.3. Владеет принципами проектирования, кинематическими и динамическими расчетами оптимальных параметров основных видов механизмов и машин (теоретическая механика, теория механизмов, машин и манипуляторов)			
1	Пороговый уровень	Понимает основы синтеза и анализа рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов	Выполнение исследования износа звеньев и деталей машин и отдельных видов механизмов. Формирование базы данных по категории причин выхода деталей при эвакуации.
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.
ИОПК-13.4. *Знает основы кинематики, динамики и эксплуатации машин и механизмов, принципы конструирования и расчета типовых элементов по главным критериям работоспособности*			
1	Пороговый уровень	Понимает основы синтеза и анализа рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов	Выполнение исследования износа звеньев и деталей машин и отдельных видов механизмов. Формирование базы данных по категории причин выхода деталей при эксплуатации.
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.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности.	
Выполнение расчета кинематического анализа редукторов; расчета геометрических параметров любых колес.	Вопросы к экзамену; экзаменационные билеты; перечень заданий к контрольной работе; перечень тем курсовых работ; вопросы к защите лабораторных работ; вопросы к лекционному опросу; вопросы к защите индивидуальных заданий.
Владение методами изготовления деталей, способами сборки. Способность анализировать причины выхода из строя отдельных деталей и узлов механизма.	Вопросы к экзамену; экзаменационные билеты; перечень заданий к контрольной работе; перечень тем курсовых работ; вопросы к защите лабораторных работ; вопросы к лекционному опросу; вопросы к защите индивидуальных заданий.
Выполнение исследования износа звеньев и деталей машин и отдельных видов механизмов. Формирование базы данных по категории причин выхода деталей при эвакуации.	Вопросы к экзамену; экзаменационные билеты; перечень заданий к контрольной работе; перечень тем курсовых работ; вопросы к защите лабораторных работ; вопросы к лекционному опросу; вопросы к защите индивидуальных заданий.
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения.	
Выполнение кинематического анализа редукторов; расчета геометрических параметров любых колес.	Вопросы к экзамену; экзаменационные билеты; перечень заданий к контрольной работе; перечень тем курсовых работ; вопросы к защите лабораторных работ; вопросы к лекционному опросу; вопросы к защите индивидуальных заданий.
Владение методами изготовления деталей,	Вопросы к экзамену; экзаменационные биле-

способами сборки. Способность анализировать причины выхода из строя отдельных деталей и узлов механизма.	ты; перечень заданий к контрольной работе; перечень тем курсовых работ; вопросы к защите лабораторных работ; вопросы к лекционному опросу; вопросы к защите индивидуальных заданий.
Выполнение исследования износа звеньев и деталей машин и отдельных видов механизмов. Формирование базы данных по категории причин выхода деталей при эксплуатации.	Вопросы к экзамену; экзаменационные билеты; перечень заданий к контрольной работе; перечень тем курсовых работ; вопросы к защите лабораторных работ; вопросы к лекционному опросу; вопросы к защите индивидуальных заданий.

5.3 Критерии оценки защиты лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается от в 4 балла. 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 зна-

ний 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.

Контрольные работы оцениваются в 5 баллов.

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.

5.5 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

5.6 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 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 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 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/ URL
1	**Тимофеев, Г.А**. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для вузов 4-е изд., перераб. и доп..– М.:Юрайт, 2022.-432 с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника и практикума для студ. вузов, обучающ. по тех. направл. и спец.	15
2	**Борисенко, Л.А.** Теория механизмов, машин и манипуляторов: учебник. – Минск: «Новое знание», Москва «ИНФА-М:2018.–283 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по машиностроительным специальностям Рекомендовано Учебно-методическим центром «Профессиональный учебник-в качестве учебного пособия для студентов машиностроительных специальностей высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/960078

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	**Вульфсон, И.И.** Теория механизмов и машин: расчет колебаний привода: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры.-3-изд., перераб. и доп.- М: Юрайт, 2018.-170 с.	Рек. УМО в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5
2	**Курсовое проектирование по теории механизмов и машин**: учеб. пособие.- 5-изд., перераб. и доп.: стер. изд.-М.: АльянС, 2018.-332 с.	Доп. Мин-вом высш. и сред. образования в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15
3	**Волков, В.В.** Теория механизмов и машин: учебник.- Старый Оскол: ТНТ, 2017.- 328 с.	Рек. ФГБО ВО «Моск. гос. технол. ун-т «Станкин» в качестве учебника для студ. вузов.	30

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).
4. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение» очной формы обучения. Могилев: 2021,26 экз. - 40с.

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 Системы управления машин-автоматов.
Тема 9 Промышленные роботы и манипуляторы.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Теория механизмов, машин и манипуляторов»

направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

на 2023/2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнить п. 7.4.1 следующими методическими рекомендациями: 5. Благодарная О.В. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» очной формы обучения. Могилев: 2022.-38 с. (26 экз).	Сводный план (пр. № 4 от 26.11.2021)

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОПМ
(название кафедры)

(протокол №8 от « 22 » 03. 2023)

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент _____ А.П. Прудников
(ученая степень, ученое звание)

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
к.т.н., доцент _____ Д.М. Свирепа
(ученая степень, ученое звание)

« 18 ». 04 . 2023

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ОиТСП _____ А.О. Коротеев
(название выпускающей кафедры данной специальности)

Ведущий библиотекарь _____ О.С. Шусмова

Начальник учебно-методического отдела _____ О.Е. Печковская
« 17 ». 04 . 2023