

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин  
(подпись)

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-130302/Б.Р.О.28.2/р

## МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и электромобили

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения	
	Очная	
Курс	2	
Семестр	3, 4	
Лекции, часы	34	
Практические занятия, часы	16	
Лабораторные занятия, часы	34	
Курсовая работа, семестр	4	
Экзамен, семестр	3	
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84	
Самостоятельная работа, часы	96	
Всего часов / зачетных единиц	180/5	


Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин

Составитель: О.В. Пузанова, к.т.н., доцент

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, № 144 от 28.02.2018 г., учебным планом рег. № 130302-5.1, утвержденным 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Основы проектирования машин» «30» августа 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  А.П. Прудников  
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«30» августа 2021 г., протокол №1 .

Зам. председателя  
научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

О.В. Борисенко, начальник отдела механизации, автоматизации и охраны труда  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

РУП «Могилевавтодор»

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»

 Г.С. Ленеvский

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих проектировать соединения, механические передачи, их элементы, являющиеся составными частями электромеханических приводов.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- устройство и конструкцию соединений, механизмов и механических приводов;
- методики проектных и проверочных расчетов элементов механического привода;

**уметь:**

- пользоваться технической, справочной литературой и стандартами;
- выполнять и оценивать результаты проектных и проверочных расчетов элементов электромеханического привода;
- выполнять рабочие чертежи деталей соединений, механизмов, чертежи сборочных единиц и общих видов приводов;

**владеть:**

- методами создания рациональных электромеханических приводов, их моделирования;
- методами анализа соединений, механизмов и приводов с целью оптимизации их характеристик.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть Блока 1, элективные дисциплины).

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

- математика;
- физика.

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

- основы инженерного проектирования в специальности;
- электрические машины;
- диагностика, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобиля.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, практических и лабораторных занятиях, будут применены при прохождении технологической 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
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ПК-5	Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

## 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

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение	Роль курса в конструкторской подготовке студентов. Основные понятия курса. Требования к деталям. Составляющие надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Основные требования к материалам деталей. Методы оценки прочностной надежности машин. Модели нагружения. Основные принципы и этапы разработки машин.	ОПК-5 ПК-5
2	Неразъемные соединения. Заклепочные соединения. Соединения с натягом	Понятие соединений и их классификация. Проектирование заклепочных соединений. Расчет на прочность. Применяемые материалы и допускаемые напряжения. Соединения деталей с натягом: характеристики, эксплуатационные свойства, способы сборки. Анализ (расчет) посадок, несущей способности и прочности элементов соединений.	ОПК-5 ПК-5
3	Неразъемные соединения. Сварные соединения	Преимущества и недостатки сварных соединений. Применение различных видов сварки. Соединения дуговой сваркой. Виды соединений и их расчет (стыковые, нахлесточные, угловые и тавровые соединения). Выбор допускаемых напряжений. Соединения контактной сваркой.	ОПК-5 ПК-5

4	Резьбовые соединения. Расчет резьбовых соединений.	Резьбовые соединения: типы и геометрические параметры резьб. Силовые соотношения в резьбовой паре, условие самоторможения. КПД винтовой пары. Распределение нагрузки по виткам резьбы. Способы стопорения. Анализ прочности витков резьбы. Анализ ненапряженного болта (винта), подверженного действию центральной осевой силы, поперечной сдвигающей силы, осевой силы и крутящего момента. Анализ (расчет) групповых болтовых соединений. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения.	ОПК-5 ПК-5
5	Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые	Разновидности шпоночных соединений, их сравнительный анализ. Выбор параметров и проверка прочности призматических и сегментных шпонок. Прямобочные, эвольвентные (зубчатые) и треугольные шлицевые соединения. Анализ (расчет) прямобочных соединений по основным критериям работоспособности: прочности на смятие и износостойкости.	ОПК-5 ПК-5
6	Введение в передачи. Проектирование фрикционных передач	Назначение передач. Классификация механических передач. Основные характеристики передач. Принцип работы фрикционных передач. Преимущества и недостатки по сравнению с другими типами передач, область применения. Классификация фрикционных передач. Кинематика передач с постоянным передаточным отношением. Силы в передаче.	ОПК-5 ПК-5
7	Проектирование ременных передач	Конструкция передачи. Преимущества и недостатки, область применения ременных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика передачи. Силовой анализ. КПД, кривые скольжения. Расчет на тяговую способность, допускаемые полезные напряжения в ремне, расчет по критерию долговечности.	ОПК-5 ПК-5
8	Проектирование зубчатых цилиндрических передач	Преимущества и недостатки зубчатых передач, области их применения. Классификация зубчатых передач. Способы изготовления зубчатых передач. Основные параметры, геометрия и кинематика цилиндрических зубчатых передач. Виды повреждений рабочих поверхностей зубьев и критерии работоспособности. Силы в прямозубом зубчатом зацеплении. Определение расчетной нагрузки. Коэффициент нагрузки и его составляющие.	ОПК-5 ПК-5
9	Расчет цилиндрических зубчатых передач	Анализ (расчет) контактной выносливости прямозубых цилиндрических передач. Анализ (расчет) изгибной выносливости зубьев цилиндрических прямозубых колес. Материалы. Определение допускаемых напряжений.	ОПК-5 ПК-5

10	Особенности расчета косозубых передач. Проектирование конических зубчатых передач	Особенности геометрии и анализа (расчета) косозубых зубчатых передач. Геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач. Силы в зацеплении. Особенности анализа (расчета) контактной и изгибной выносливости зубьев. Конические зубчатые колеса с непрямыми зубьями.	ОПК-5 ПК-5
11	Проектирование червячных передач	Преимущества и недостатки червячных передач, области применения. Разновидности червячных передач. Геометрические параметры и способы изготовления передач. Кинематика передачи. Точность изготовления червячных передач. КПД червячных передач. Силы в червячном зацеплении. Скольжение в зацеплении. Расчет червячной передачи на прочность по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.	ОПК-5 ПК-5
12	Проектирование планетарных передач	Структура и принцип действия планетарного и дифференциального механизмов. Сравнительные достоинства и недостатки планетарных передач. Схемы наиболее распространенных планетарных механизмов. КПД планетарных передач. Методика определения передаточного числа. Силы и моменты на отдельных звеньях. Определение чисел зубьев колес. Проверка условий соосности, соседства и сборки. Особенности анализа контактной и изгибной выносливости зубьев.	ОПК-5 ПК-5
13	Проектирование цепных передач	Назначение, структура, разновидности, преимущества и недостатки цепных передач. Основные характеристики, области применения передач. Кинематика цепной передачи и неравномерность движения цепи. Натяжения в ветвях цепи и нагрузка на валы передачи. Критерии работоспособности. Расчет (подбор) цепей. Износостойкость шарниров цепи. Смазка цепных передач. Материалы для изготовления деталей передач. Рекомендации по проектированию цепных передач.	ОПК-5 ПК-5
14	Проектирование передач винт-гайка и рычажных механизмов	Преимущества и недостатки, области применения передач винт-гайка скольжения. Конструкция и материалы винтов и гаек. Основные параметры, кинематика передачи, КПД. Основы расчета. Проектирование рычажных механизмов.	ОПК-5 ПК-5

15	Проектирование валов и осей	Виды и назначение валов и осей. Конструкция и материалы. Предварительное определение размеров валов по пониженным допускаемым напряжениям кручения. Расчет валов и осей на прочность. Анализ (расчет) статической прочности валов. Анализ (расчет) выносливости, жесткости и колебаний валов.	ОПК-5 ПК-5
16	Проектирование подшипников скольжения и качения	Устройство простейших подшипников скольжения, их классификация, область применения. Режимы работы. Инженерная методика расчета радиальных подшипников жидкостного трения. Конструкция подшипников скольжения. Материалы. Характеристики, области применения подшипником качения. Система условных обозначений. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Определение эквивалентной нагрузки. Смазочные материалы. Конструкции подшипниковых узлов (опор)..	ОПК-5 ПК-5
17	Муфты механических приводов.	Механические муфты: назначение, классификация. Глухие муфты. Упругие компенсирующие муфты. Жесткие компенсирующие муфты. Управляемые муфты (цепные). Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты. Центробежные муфты. Муфты свободного хода. Комбинированные муфты.	ОПК-5 ПК-5

## 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)
5 семестр									
Модуль 1									
1	1. Введение	2	Пр. р. 1 Расчет сварных соединений	2	Л. р. № 1 Изучение резьбовых соединений	2	2	ЗЛР	3
2	2. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения. Соединения с натягом	2			Л. р. № 2 Изучение конструкций и нагрузочной способности соединений посадкой с гарантированным натягом	2	1	ЗЛР	2
3	3. Неразъемные соединения. Сварные соединения	2	Пр. р. 2 Расчет резьбовых соединений	2	Л. р. № 3 Исследование болтового соединения, работающего на сдвиг	2	2	ЗЛР	3
4	4. Резьбовые соединения. Расчет резьбовых соединений.	2			Л. р. № 4 Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей	2	1	ЗЛР	2
5	5. Разъемные	2	Пр. р. 3 Расчет	2	Л. р. № 5 Изучение	2	2	ЗЛР	3

	соединения. Шпоночные и шлицевые		соединений “вал- ступица”		конструкции и определение параметров зубчатых передач цилиндрического зубчатого редуктора				
6	6. Введение в передачи. Проектирование фрикционных передач	2			Л. р. № 6 Измерение радиального биения зубчатого колеса	2	1	ЗЛР	2
7	7. Проектирование ременных передач	2	Пр. р. 4 Энерго- кинематический расчет привода	2	Л. р № 7 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	2	2	ЗЛР	3
8	8. Проектирование зубчатых цилиндрических передач	2			Л. р. № 8 Изучение конструкции и определение параметров гипоидной передачи	2	1	ЗЛР КО ПКУ	2 10 30
Модуль 2									
9	9. Расчет цилиндрических зубчатых передач	2	Пр. р. 5 Расчет на прочность цилиндрической зубчатой передачи	2	Л. р № 9 Построение эвольвентных колес методом обкатки.	2	2	ЗЛР	3
10	10. Особенности расчета косозубых передач. Проектирование конических зубчатых передач	2			Л. р № 10 Кинематический анализ зубчатых механизмов	2	1	ЗЛР	2
11	11. Проектирование червячных передач	2	Пр. р. 6 Расчет на прочность конической зубчатой передачи	2	Л. р № 11 Испытание ременной передачи	2	2	ЗЛР	3
12	12. Проектирование планетарных передач	2			Л. р. № 12 Изучение конструкции и примеров использования планетарных передач	2	1	ЗЛР	2
13	13. Проектирование цепных передач	2	Пр. р. 7 Расчет на прочность червячной передачи	2	Л. р. № 13 Изучение конструкций подшипников качения	2	2	ЗЛР	3
14	14. Проектирование передач винт-гайка и рычажных механизмов	2			Л. р. № 14 Уплотнения подшипниковых узлов	2	1	ЗЛР	2
15	15. Проектирование валов и осей	2	Пр. р. 8 Проектный и проверочный расчет вала. Подбор и расчет подшипников качения	2	Л. р. № 15 Исследование шариковой предохранительной муфты	2	2	ЗЛР	3
16	16. Проектирование подшипников скольжения и качения	2			Л. р. № 16 Исследование упругих свойств муфты	2	1	ЗЛР	2
17	17. Муфты механических	2			Л. р. № 17 Исследование дисковой	2		КО ПКУ	10 30



	приводов.				предохранительной муфты				
18-21							36	ПА (экзамен)	40
	<b>Итого за 3-ий семестр</b>	34		16		34	60		100
1-17	Выполнение курсовой работы						36		
	<b>Итого по дисциплине</b>	34		16		34	96		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КО – контрольный опрос;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - *Промежуточная аттестация.*

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

Экзамен

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

### 2.3 Требования к курсовой работе

Целью курсовой работы является формирование у студентов навыков конструирования механизмов приводов рабочих машин.

Примерная тематика курсовых работ хранится на кафедре.

Курсовая работа выполняется в соответствии с заданием. Типовое задание – индивидуальный привод рабочей машины конкретного функционального назначения. В проектируемых механизмах предусматривают применение важнейших и наиболее распространенных типов элементов: передач зацеплением (зубчатых или червячных), передач трением, валов, подшипников, корпусных деталей, муфт, устройств, обеспечивающих смазку кинематических пар и т.д.

Предусматривается выполнение проектных и проверочных расчетов, конструирование элементов привода и выполнение конструкторской документации, включающей пояснительную записку в объеме 15...20 страниц и чертежи в объеме 1,5 листа формата А1 (сборочный чертеж передаточного механизма, рабочие чертежи 2-х деталей разного типа). По желанию студента предусматривается научно-исследовательская направленность работы.

Выполненная и правильно оформленная курсовая работа сдается руководителю на проверку не позднее, чем за три дня до установленного срока защиты и после проверки может быть представлена к защите. Работа должна быть подписана автором и руководителем. Защита работы производится перед комиссией в составе не менее двух преподавателей кафедры.

При оценке курсовой работы учитывается ее содержание, самостоятельность выполнения, оформление графической части работы и пояснительной записки, содержательность доклада о результатах проделанной работы и ответы на вопросы членов комиссии.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
	Модуль 1		
1	Анализ исходных данных	3	5
2	Выбор расчетных методик и расчет	6	10
4	Сборочный чертеж редуктора	9	15
	Модуль 2		
4	Рабочие чертежи деталей	6	10
5	Пояснительная записка	12	20
	<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 выполнение и защиту работы и выставляется в соответствии с приведенной 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 форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Пр. р. 1, 8	Л.р. № 1-17	38
2	Мультимедиа	Темы 1...17	Пр. р. 5, 6, 7		40
3	Проблемные		Пр. р. 2, 3, 4		6
	<b>ИТОГО</b>	34	16	34	84

### 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	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде контрольного опроса	2
4	Вопросы к защите лабораторных работ	17
5	Задания на курсовой проект	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности			
ИОПК-5.1 Демонстрирует знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД			
1	Пороговый уровень	Знание областей применения, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбор конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД	Знает область применения, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД
2	Продвинутый уровень	Умение самостоятельно выполнять выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД	Самостоятельно обоснованно выполняет конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД
3	Высокий уровень	Умение оценивать области применения характеристик и методов исследования конструкционных материалов, обоснованно выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД	Умение производить выбор конструкционных материалов для оригинальной конструкции на основании оценки взаимного влияния основных параметров элементов.
ИОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.			
1	Пороговый уровень	Умение выбирать прототипы проектируемых механических конструкций, механизмов и машин путем оценки их физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств.	Умение выполнять расчеты узлов и деталей машин, позволяющие оценивать их эксплуатационные характеристики.
2	Продвинутый уровень	Умение синтезировать схемные решения проектируемых механических конструкций, механизмов и машин на основе анализа физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств прототипов.	Умение выбрать эффективные элементы функциональных схем механических приводов по их эксплуатационным характеристикам.
3	Высокий уровень	Умение обосновать принятое схемное решение результатами анализа и расчета физико-механических, технологических и эксплуатационных характеристик проектируемых механических конструкций, механизмов и машин.	Умение анализировать технологические и эксплуатационные характеристики проектных вариантов механических конструкций, механизмов и машин.
ПК-5 Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике			
ИПК-5.1 Рассчитывает режимы работы объектов ПД			
1	Пороговый уровень	Знание основных стандартов и методик расчета по основным	Умение выполнять расчеты по основным критериям

		критериям работоспособности, используемых при проектировании машин, их узлов и деталей механического типа и разработке конструкторской документации.	работоспособности узлов и деталей механического типа, необходимые для разработки конструкторской документации в объеме привода общемашиностроительного назначения.
2	Продвинутый уровень	Умение оценивать эксплуатационные характеристики проектируемых машин, их узлов и деталей механического типа на стадии разработки и оформления конструкторской документации.	Умение по результатам расчетов выбрать наиболее эффективный вариант механической конструкции (привода общемашиностроительного назначения), в наибольшей степени отвечающей заданным требованиям
3	Высокий уровень	Умение разрабатывать конструкторскую документацию на изделия (машины, их узлы и детали механического типа), отвечающие заданным требованиям.	Умение интерпретировать результаты расчетов машин, их узлов и деталей механического типа в форме комплекта конструкторской документации.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	
Знает область применения, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания на курсовой проект.
Самостоятельно обоснованно выполняет конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области ПД	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания на курсовой проект.
Умение производить выбор конструкционных материалов для оригинальной конструкции на основании оценки взаимного влияния основных параметров элементов.	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания на курсовой проект.
Умение выбирать прототипы проектируемых механических конструкций, механизмов и машин путем оценки их физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств.	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания на курсовой проект.
Умение синтезировать схемные решения проектируемых механических конструкций, механизмов и машин на основе анализа физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств прототипов.	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания на курсовой проект.
Умение обосновать принятое схемное решение результатами анализа и расчета физико-	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.

механических, технологических и эксплуатационных характеристик проектируемых механических конструкций, механизмов и машин.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания на курсовой проект.
ПК-5 Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	
Знание основных стандартов и методик расчета по основным критериям работоспособности, используемых при проектировании машин, их узлов и деталей механического типа и разработке конструкторской документации.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите индивидуальных заданий. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.
Умение оценивать эксплуатационные характеристики проектируемых машин, их узлов и деталей механического типа на стадии разработки и оформления конструкторской документации.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Задания на курсовой проект. Вопросы к защите курсового проекта.
Умение разрабатывать конструкторскую документацию на изделия (машины, их узлы и детали механического типа), отвечающие заданным требованиям.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите индивидуальных заданий. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа оценивается до 3 баллов в соответствии с приведенной шкалой. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студентом теоретического материала по теме работы, выполненной практической части и выводам по результатам расчетов.

#### Шкала критериев оценки лабораторных работ

Баллы	Требования к знаниям
3...2	Студент имеет достаточные теоретические знания по теме лабораторной работы, четко и логически последовательно отвечает на поставленные вопросы, формирует обоснованные выводы по результатам лабораторной работы.
1	Студент имеет частичные теоретические знания по теме практической работы, способен дать правильный ответ не менее чем на половину поставленных вопросов, способен сформировать частичные выводы по результатам по результатам лабораторной работы.

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

#### 5.4 Критерии оценки контрольного опроса

Контрольный опрос проводится на лекционном занятии в аудитории в соответствии с таблицей 2.2. Студентам индивидуально выдаются вопросы (в количестве от 0 до 10 вопросов в соответствии с таблицей 2.2) по тематике пройденного материала. За отведенное время студент письменно отвечает на вопросы. Баллы начисляются студенту за каждый правильный ответ на поставленный вопрос.

#### 5.5 Критерии оценки курсовой работы

При оценке курсовой работы учитывается ее содержание, самостоятельность выполнения, оформление графической части работы и пояснительной записки, содержательность доклада о результатах проделанной работы и ответы на вопросы членов комиссии.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
	Модуль 1		
1	Анализ исходных данных	3	5
2	Выбор расчетных методик и расчет	6	10
4	Сборочный чертеж редуктора	9	15
	Модуль 2		
4	Рабочие чертежи деталей	6	10
5	Пояснительная записка	12	20
	<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 выполнение и защиту работы.

#### 5.6 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче экзамена 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

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

Экзамен включает в себя теоретическую и практическую части.

Теоретическая часть экзамена проводится через платформу moodle в виде теста.

Тест включает в себя 40 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 балла. Итоговый балл, набранный студентом по теоретической части экзамена, определяется суммой баллов, набранных студентом при прохождении теста

На практическую часть экзамена выносятся две задачи.

Экзаменационные задачи имеют различную сложность. Более простая задача оценивается до 5 баллов. Более сложная задача оценивается до 15 баллов.

Обе задачи должны включать расчётную схему (при необходимости нахождения с помощью расчётной схемы нагрузок, напряжений и вида(-ов) нагружения) и расчётные зависимости с пояснениями. Каждая 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 (при необходимости определения с её помощью расчётных нагрузок и т.д.), отсутствие числового решения. Итоговый балл за экзамен определяется суммой баллов, набранных студентом по теоретической и практической части.

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

2. Подготовка к лекционным опросам.

Подготовка к лекционным опросам заключается в проработке материалов по темам лекционного опроса.

3. Подготовка к защите курсового проекта.

Подготовка к защите курсового проекта заключается в проработке материалов по теме задания на курсовое проектирование.

Перечень контрольных вопросов, тем лекционных занятий и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Иванов, М. Н. Детали машин : Учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – 15-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2018.- 408 с.	Рекомендовано МОиН РФ в качестве учебника для студентов высших технических учебных заведений	20
2	Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования. Основы расчета и конструирования соединений и передач : учеб. пособие / В. А. Жуков. – 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2021. – 416 с. – (Высшее образование : бакалавриат).	Рекомендовано УМО по унив. политехн. образов. в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования: Учебник / Д.В. Чернилевский. – М.: Машиностроение, 2006. – 656 с.	Допущено Министерством образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Агроинженерия»	5

2	Атлас конструкций узлов и деталей машин: Учеб. пособие / Под. ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 384 с.	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов «Машиностроительные технологии и оборудование» и «Технология и оборудование машиностроения»	50
3	Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: КолосС, 2004. – 462 с.	Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям	4
4	Курмаз Л.В. Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, О.Л. Курмаз. – М.: Высш. шк., 2007. – 455 с.	-	10
5	Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Учеб. пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 290 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических вузов	89

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://batu.edu.by/discipline/detali-mashin-i-podemno-transportnye-mekhanizmy>
2. [http://abc.vvsu.ru/Books/det\\_mash/page0001.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/det_mash/page0001.asp)
3. <http://venec.ulstu.ru/lib/result.php?action=author&id=312>

### 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. Механика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2021. – 48 с. (электронный вариант)
2. Механика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. – 48 с. (30 экз.)



3. Механика. Методические рекомендации к курсовой работе для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2021. – 48 с. (электронный вариант)

#### **7.4.2 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации по лекционному курсу

- 1 Введение
- 2 Неразъемные соединения. Заклепочные соединения. Соединения с натягом
- 3 Неразъемные соединения. Сварные соединения
- 4 Резьбовые соединения. Расчет резьбовых соединений.
- 5 Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые
- 6 Введение в передачи. Проектирование фрикционных передач
- 7 Проектирование ременных передач
- 8 Проектирование зубчатых цилиндрических передач
- 9 Расчет цилиндрических зубчатых передач
- 10 Особенности расчета косозубых передач. Проектирование конических зубчатых передач
- 11 Проектирование червячных передач
- 12 Проектирование планетарных передач
- 13 Проектирование цепных передач
- 14 Проектирование передач винт-гайка и рычажных механизмов
- 15 Проектирование валов и осей
- 16 Проектирование подшипников скольжения и качения
- 17 Муфты механических приводов.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий «а. 406» рег. номер ПУЛ-4.503-406/01-20 и «а. 503», рег. номер ПУЛ-4.503-503/01-20.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине «Механика»

направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и электромобили

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.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

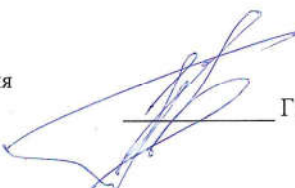
Декан электротехнического факультета  
К.Т.Н., ДОЦЕНТ  
(ученая степень, ученое звание)

 С.В. Болотов


«18» 04 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»  
(название выпускающей кафедры  
данной специальности)

 Г.С. Леневский

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического отдела

 В.А. Кемова

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине «Механика»

направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и тракторов

на 2023-2024 учебный год

№ № п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	<p>Изложить п. 7.4.1 в следующей редакции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пузанова О.В. Механика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения. – Могилев: Бел.-Рос. у-т, 2023. – 48 с., 36 экз.</li> <li>2. Пузанова О.В. Механика. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения. – Могилев: Бел.-Рос. у-т, 2023. – 48 с., 36 экз.</li> </ol>	Сводный план (пр. № 4 от 25.11.2022)

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

(протокол № 8 от 22.03.2023)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)



А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

к.т.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)



С.В. Болотов

18. 04 . 2023

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»  
(название выпускающей кафедры  
данной специальности)



А.С. Коваль

Ведущий библиотекарь



О.Е. Печковская

Начальник учебно-методического отдела

17. 04 . 2023