

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-130302/Бр.ВОВЗ/р

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)** Электрооборудование автомобилей и тракторов

**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
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	132
Всего часов / зачетных единиц	216/6

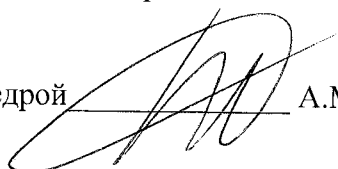
Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин

Составитель: Н.И. Рогачевский, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 955 от 03.09.2015 г., учебным планом рег. № 130302-2, утвержденным 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Основы проектирования машин» 20 апреля 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Даньков



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

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета

\_\_\_\_\_ А.Д. Бужинский

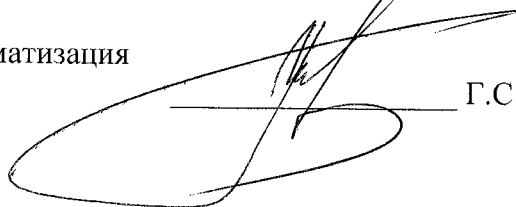


Рецензент: Владимир Алексеевич Старченко, директор ООО «АЭРОВОДПРОМ»

Рабочая программа согласована:

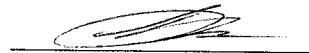
Зав. кафедрой «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»

\_\_\_\_\_ Г.С. Ленеvский



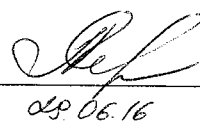
Зав. справочно-библиографическим  
отделом

\_\_\_\_\_ Л.А. Астекалова



Начальник учебно-методического  
отдела

\_\_\_\_\_ О.Е. Печковская

  
09.06.16

# **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.

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

Дисциплина относится к блоку 1 Дисциплины (модули), дисциплины по выбору. Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- высшая математика (дифференциальное и интегральное исчисление, аналитическая геометрия);
- физика (статика, кинематика, динамика, механические колебания);
- теоретическая механика (статика, кинематика и динамика твердого тела);
- инженерная графика.

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

- системы автоматического проектирования автотракторного оборудования;
- автомобили и тракторы.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## **1.3 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений
ПК-9	Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

## 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 в механические детали и узлы электрооборудования автомобилей	Роль курса «Механические детали и узлы электрооборудования автомобилей» в конструкторской подготовке студентов. Знакомство с учебным планом. Литература по курсу. Основные понятия курса. Требования к деталям. Составляющие надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Основные требования к материалам деталей. Модели нагружения. Методы оценки прочностной надежности машин. Основные принципы и этапы разработки машин.	ПК-4
2	Соединения. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения	Понятие соединений и их классификация. Проектирование заклепочных соединений. Преимущества и недостатки заклепочных соединений. Расчет на прочность. Применяемые материалы и допускаемые напряжения.	ПК-4
3	Неразъемные соединения. Соединения с натягом	Соединения деталей с натягом: характеристики, эксплуатационные свойства, способы сборки. Анализ (расчет) посадок, несущей способности и прочности элементов соединений. Вероятностный подход к анализу (расчету) несущей способности. Повышение сопротивления соединения усталости.	ПК-4 ПК-9
4	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.	ПК-4

5	Резьбовые соединения	Резьбовые соединения: типы и геометрические параметры резьб. Силовые соотношения в резьбовой паре, условие самоторможения, моменты трения в резьбе и на торце гайки. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Распределение нагрузки по виткам резьбы. Способы стопорения резьб. Анализ (расчет) прочности витков резьбы.	ПК-4
6	Расчет резьбовых соединений. Расчет группы болтов	Анализ (расчет) ненапряженного болта (винта), подверженного действию центральной осевой силы, поперечной сдвигающей силы, осевой силы и крутящего момента. Эффект эксцентричного нагружения болта. Анализ (расчет) группы болтов в плотных соединениях, находящихся под действием сил затяжки и внешней осевой силы. Анализ (расчет) групповых болтовых соединений, находящихся под действием сдвигающей силы и момента, расположенных в плоскости стыка. Анализ (расчет) болтовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости, перпендикулярной стыку. Анализ (расчет) болтов, нагруженных переменными силами. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения.	ПК-4
7	Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые (в т. ч. зубчатые) соединения	Разновидности шпоночных соединений, их сравнительный анализ. Конструкции и сравнительная характеристика ненапряженных шпоночных соединений. Выбор параметров и проверка прочности призматических и сегментных шпонок. Прямобоочные, эвольвентные (зубчатые) и треугольные шлицевые соединения. Способы центрирования. Анализ (расчет) прямобоочных соединений по основным критериям работоспособности: прочности на смятие и износостойкости.	ПК-4 ПК-9
8	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.	ПК-4 ПК-9
9	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	ПК-4 ПК-9

		долговечности.	
10	Проектирование зубчато-ременных передач	Устройства для натяжения ремней. Типы и материалы ремней, шкивов. Основы проектирования и расчета зубчато-ременных передач.	ПК-4
11	Проектирование зубчатых передач с цилиндрическими колесами	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.	ПК-4 ПК-9
12	Расчет цилиндрических зубчатых передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба	Анализ (расчет) контактной выносливости прямозубых цилиндрических передач. Анализ (расчет) изгибной выносливости зубьев цилиндрических прямозубых колес.	ПК-4
13	Особенности расчета косозубых передач	Особенности геометрии и анализа (расчета) косозубых зубчатых передач.	ПК-4
14	Проектирование зубчатых передач с коническими колесами	Геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач. Силы в зацеплении. Особенности анализа (расчета) контактной и изгибной выносливости зубьев. Конические зубчатые колеса с непрямыми зубьями.	ПК-4 ПК-9
15	Проектирование зубчатых передач с зацеплением Новикова	Зубчатые передачи с зацеплением Новикова: основные геометрические параметры, особенности конструкции и анализа (расчета).	ПК-4 ПК-9
16	Материалы для изготовления зубчатых колес и их термообработка. Выбор допускаемых напряжений	Материалы для изготовления зубчатых колес: основные марки сталей, виды термообработки. Определение допускаемых контактных напряжений. Определение допускаемых напряжений изгиба.	ПК-4
17	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	ПК-4 ПК-9

		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.	
18	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. Способы выравнивания нагрузки по потокам (между сателлитами). Определение чисел зубьев колес. Проверка условий соосности, соседства и сборки. Особенности анализа контактной и изгибной выносливости зубьев.	ПК-4 ПК-9
19	Проектирование волновых зубчатых передач	Структурная схема и классификация волновых передач. Преимущества и недостатки. Принцип действия. Реализуемые схемы и геометрические параметры. Кинематика и КПД передачи. Анализ сопротивления усталостному разрушению (расчет прочности) гибкого колеса.	ПК-4 ПК-9
20	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.	ПК-4 ПК-9
21	Проектирование передач винт-гайка. Проектирование рычажных передач	Определение, классификация. Преимущества и недостатки, области применения передач винт-гайка скольжения. Конструкция и материалы винтов и гаек. Основные параметры, кинематика передачи, ее КПД. Анализ (расчет) износостойкости, прочности и устойчивости передачи винт-гайка скольжения. Передача винт-гайка качения. Преимущества и недостатки. Применяемые материалы. Основы расчета. Проектирование рычажных передач.	ПК-4 ПК-9

22	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.	ПК-4 ПК-9
23	Проектирование подшипников скольжения	Устройство простейших подшипников скольжения, их классификация, области применения подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения и типы подшипников от вида трения. Инженерная методика анализа (расчета) радиальных подшипников жидкостного трения. Конструкция подшипников скольжения. Материалы для изготовления вкладышей подшипников скольжения и смазочные материалы.	ПК-4 ПК-9
24	Подбор подшипников качения	Характеристики, области применения. Классификация и конструкции. Классы точности. Система условных обозначений. Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности. Определение эквивалентной нагрузки. Смазочные материалы. Конструкции подшипниковых узлов (опор).	ПК-4 ПК-9
25	Муфты механических приводов. Неуправляемые муфты. Управляемые и самоуправляемые муфты	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. Сведения о порошковых и электромагнитных муфтах.	ПК-4
26	Упругие элементы, смазка редукторов, конструкция уплотнений	Упругие элементы. Пружины: конструкции и классификация, назначение. Материалы пружин. Параметры и характеристики витых пружин сжатия, растяжения и кручения. Анализ и проектирование пружин. Торсионы, рессоры, тарельчатые пружины. Смазка редукторов общемашиностроительного назначения. Виды и системы смазки. Смазочные устройства. Смазочные материалы. Уплотнение подвижных соединений.	ПК-4
27	Корпусные детали механизмов	Корпусные детали. Конструирование литых деталей. Конструирование направляющих.	ПК-4



**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины  
3-й семестр**

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы		Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
				Часы	Самостоятельная работа, часы			
<b>Модуль 1</b>								
1	1. Введение в механические детали и узлы электрооборудования автомобилей	2	Л.р. 1. Структурный анализ рычажных механизмов	2	3	ЗЛР	4	
3	2. Соединения. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения	2	Л.р. 2. Кинематический анализ механизмов	2	4	КР ЗЛР	7 4	
5	3. Неразъемные соединения. Соединения с натягом 4. Неразъемные соединения. Сварные соединения	1 1	Л.р. 3. Кинематический анализ зубчатых механизмов	2	4	ЗЛР	4	
7	5. Резьбовые соединения 6. Расчет резьбовых соединений. Расчет группы болтов	1 1	Л.р. 4. Построение эвольвентных колес методом обкатки	2	4	КР ЗЛР ПКУ	7 4 30	
<b>Модуль 2</b>								
9	7 Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые (в т. ч. зубчатые) соединения	2	Л.р. 5. Измерение радиального биения цилиндрического зубчатого венца	2	4	ЗЛР	3	
11	8. Введение в передачи. Проектирование фрикционных передач	2	Л.р. 6. Изучение резьбовых соединений	2	3	КР ЗЛР	7 3	
13	9. Проектирование ременных передач	2	Л.р. 7. Изучение конструкций и определение параметров зубчатых передач цилиндрического редуктора	2	4	ЗЛР	3	
15	10. Проектирование зубчато-ременных передач. 11. Проектирование зубчатых передач с цилиндрическими колесами	1 1	Л.р. 7. Изучение конструкций и примеров использования планетарных передач	2	4	КР ЗЛР	8 3	
17	12. Расчет цилиндрических зубчатых передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. 13. Особенности расчета косозубых передач	1 1	Л.р. 9. Изучение конструкции червячного редуктора	2	6	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	3 30 40	
<b>Итого за 3-й семестр</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>		<b>100</b>	

#### 4-й семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	14. Проектирование зубчатых передач с коническими колесами. 15. Проектирование зубчатых передач с зацеплением Новикова	1 1	Пр.р. 1. Кинематическое, силовое и динамическое исследование плоского механизма	2	Л.р. 10. Изучение конструкции и определение параметров гипоидной передачи зубчатого редуктора.	2	3	ЗЛР	4
3	16. Материалы для изготовления зубчатых колес и их термообработка. Выбор допускаемых напряжений. 17. Проектирование червячных передач	1 1	Пр.р. 2. Определение реакций опор, построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, подбор сечения балки	2	Л.р. 11. Испытание ременной передачи	2	3	ЗЛР КР	4 7
5	18. Проектирование планетарных передач	2	Пр.р. 3. Определение напряжений и деформаций при растяжении-сжатии, кручении, изгибе	2	Л.р. 12. Определение критической частоты вращения вала	2	3	ЗЛР	4
7	19. Проектирование волновых зубчатых передач. 20. Проектирование цепных передач. 21. Проектирование передач винт-гайка. Проектирование рычажных передач	2	Пр.р. 4. Кинематический и энергетический расчет передаточного механизма. Разбивка передаточного числа по ступеням с учетом разных критериев	2	Л.р. 13. Изучение конструкций подшипников качения	2	3	ЗЛР КР ПКУ	4 7 30
Модуль 2									
9	22. Проектирование валов и осей	2	Пр.р. 5. Расчет цилиндрической зубчатой передачи	2	Л.р. 14. Экспериментальное исследование свойств подшипников качения (момента трения)	2	3	ЗЛР	4

11	23. Проектирование подшипников скольжения. 24. Подбор подшипников качения	2	Пр.р. 6. Расчет червячной передачи	2	Л.р. 15. Уплотнения подшипниковых узлов	2	3	ЗЛР КР	4 7
13	25. Муфты механических приводов. Неуправляемые муфты. Управляемые и самоуправляемые муфты	2	Пр.р. 7. Расчеты вала и оси	2	Л.р. 16. Испытание дисковой фрикционной предохранительной муфты	2	3	ЗЛР	4
15	26. Упругие элементы, смазка редукторов, конструкция уплотнений. 27. Корпусные детали механизмов	2	Пр.р. 8. Расчеты соединений деталей	2	Л.р. 17. Изучение конструкций и снятие характеристик упругих муфт	2	3	ЗЛР КР	4 7
17								ПКУ	30
1-17	Выполнение курсовой работы						36		
18-20							36	ПА (экзамен)	40
	<b>Итого за 4-й семестр</b>	16		16		16	96		100
	<b>Итого за 3-й и 4-й семестры</b>	34		16		34	132		

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - *Промежуточная аттестация.*

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

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен

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	Темы 1, 5-7, 12-17, 22-24		Л.р. № 5, 9-17	36
2	Мультимедиа	Темы 2-4, 8-11, 18-21, 25-27			18
3	Проблемные / проблемно-ориентированные		Пр.р. № 4	Л.р. № 6-8	8
4	С использованием ЭВМ		Пр.р. № 5, 6	Л.р. № 4	6
5	Расчетные		Пр.р. № 1-3, 7, 8	Л.р. № 1-3	16
	<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	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету/экзамену	+	1/1
2	Экзаменационные билеты	+	1
3	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	+	8
4	Требования к отчету по лабораторным работам	+	17
5	Перечень тем курсовых работ	+	30

#### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

##### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровень сформированности компетенций	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>ПК-4: Способность проводить обоснование проектных решений</b>			
1	Пороговый уровень	Знание и понимание методик и алгоритмов расчета и проектирования деталей и узлов электромеханической техники	Владение теоретическими основами механики, методами составления и исследования уравнений статики, кинематики, динамики. Выполнение и оценка результатов проектных и проверочных расчетов элементов механизмов
2	Продвинутый уровень	Применение методик и алгоритмов расчета и проектирования деталей и узлов электромеханической	Владение методами анализа, синтеза и оптимизации при создании моделей и исследовании деталей, соединений, механизмов

		техники. Анализ результатов расчетов и проектирования	
3	Высокий уровень	Разработка и оценка конструкций деталей и узлов электромеханической техники	Разработка, оценка и оптимизация конструкций деталей, соединений, механизмов и механических приводов
<b>ПК-9: Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию</b>			
1	Пороговый уровень	Знание и понимание методик составления и оформления технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники	Владение основами порядка составления и оформления технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники
2	Продвинутый уровень	Применение методик составления и оформления технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники	Владение методами составления и оформления технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники
3	Высокий уровень	Составление и оформление технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники	Разработка, составление и оформление технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники на основе принципов унификации и стандартизации

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-4: Способность проводить обоснование проектных решений</b>	
Владение теоретическими основами механики, методами составления и исследования уравнений статики, кинематики, динамики. Выполнение и оценка результатов проектных и проверочных расчетов элементов механизмов	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим работам пр.р. 1- 8. Требования к отчету по лабораторным работам 1-17. Тестовые (контрольные) вопросы для проведения контрольных работ к промежуточной аттестации
Владение методами анализа, синтеза и оптимизации при создании моделей и	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим работам пр.р. 1- 8.

исследовании деталей, соединений, механизмов	Требования к отчету по лабораторным работам 1-17. Тестовые (контрольные) вопросы для проведения контрольных работ к промежуточной аттестации
Разработка, оценка и оптимизация конструкций деталей, соединений, механизмов и механических приводов	Вопросы к самостоятельной подготовке к практическим работам пр.р. 1- 8. Требования к отчету по лабораторным работам 1-17. Тестовые (контрольные) вопросы для проведения контрольных работ к промежуточной аттестации
<b>ПК-9: Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию</b>	
Владение основами порядка составления и оформления технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники	Тестовые (контрольные) вопросы для проведения контрольных работ к промежуточной аттестации
Владение методами составления и оформления технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники	Тестовые (контрольные) вопросы для проведения контрольных работ к промежуточной аттестации
Разработка, составление и оформление технической документации на спроектированные детали и узлы электромеханической техники на основе принципов унификации и стандартизации	Тестовые (контрольные) вопросы для проведения контрольных работ к промежуточной аттестации

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

За время изучения дисциплины студент выполняет 17 лабораторных работ. Знания, умения, навыки студента оцениваются балами: «четыре», «три», «два», «один».

Критерий оценки: «четыре» балла выставляется студенту, если даны исчерпывающие ответы на поставленные вопросы по материалу выполненной работы; «три» балла выставляется студенту, если даны не полные ответы на вопросы по материалу выполненной работы; «два» балла выставляется студенту, если он частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы; «один» балл выставляется студенту, если дан ответ на один из поставленных вопросов.

### 5.4 Критерии оценки контрольных работ

За время изучения дисциплины студент выполняет восемь контрольных работ. Знания, умения, навыки студента оцениваются балами: «восемь», «семь», «шесть», «пять», «четыре».

#### Шкала критериев оценки контрольной работы

Оценка контрольной работы	Требования к знаниям
«восемь»	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно

	его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
«семь»	Студент твёрдо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения
«шесть»	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач
«пять»	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно
«четыре»	Студент знает менее 50% проверяемого материала, допускает значительные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает задачи или не справляется с ними

### 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 зачета

Студент допускается к зачету по результатам суммы оценок двух промежуточных контролей успеваемости: от 36 до 60 баллов. В случае наличия задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия. Студент, пропустивший занятия или не набравший 36 баллов обязан ликвидировать задолженность во время, установленное преподавателем. Отработка студентом пропущенных лекций по уважительной причине (болезнь, выезд на соревнование, освобождение деканата) проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции, представлением документа, подтверждающего причину пропуска. Отработка студентом пропущенных лекций без уважительной причины



проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем.

Отработка студентом пропущенного практического занятия проводится в следующих формах:

- студент посещает практическое занятие по этой же теме со студентами другой учебной группы;

- отработка студентом пропущенного практического занятия по уважительной причине (болезнь, выезд на соревнование, освобождение деканата) проводится в форме представления документа, подтверждающего причину пропуска и самостоятельной работы студента над вопросами практического занятия с кратким их конспектированием или схематизацией, с последующим по выбору студента устным изложением одного вопроса преподавателю;

- отработка студентом пропущенного практического занятия без уважительной причине проводится в форме самостоятельной работы студента над вопросами занятия с кратким их конспектированием или схематизацией, с последующим устным изложением преподавателю.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результат зачёта	Требования к знаниям
зачтено	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с педагогическими задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
зачтено	«Зачтено» с одним дополнительным уточняющим вопросом. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения
зачтено	«Зачтено» с 2-мя дополнительными уточняющими вопросами. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач
не зачтено	«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

## 5. Критерии оценки экзамена

Студент допускается к экзамену по результатам суммы оценок двух промежуточных контролей успеваемости: от 36 до 60 баллов. В случае наличия задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия. Студент, пропустивший занятия или не набравший 36 баллов обязан ликвидировать задолженность во время, установленное преподавателем. Отработка студентом пропущенных лекций по уважительной причине (болезнь, выезд на соревнование, освобождение деканата) проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции, представлением документа, подтверждающего причину пропуска. Отработка студентом пропущенных лекций без уважительной причины проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем.

Отработка студентом пропущенного практического занятия проводится в следующих формах:

- отработка студентом пропущенного практического или лабораторного занятия по уважительной причине (болезнь, выезд на соревнование, освобождение деканата) проводится в форме представления документа, подтверждающего причину пропуска и самостоятельной работы студента над вопросами практического занятия с кратким их конспектированием или схематизацией, с последующим по выбору студента устным изложением одного вопроса преподавателю;

- отработка студентом пропущенного практического или лабораторного занятия без уважительной причины проводится в форме самостоятельной работы студента над вопросами занятия с кратким их конспектированием или схематизацией, с последующим устным изложением преподавателю.

Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Шкала критериев оценки экзамена

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, безусловно владеет приемами работы с оборудованием, программным, техническим и другим обеспечением, безошибочно читает схемы, графики и чертежи.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при

	решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и правилами их выполнения, правильно владеет приемами работы с оборудованием, программным, техническим и другим обеспечением, безошибочно читает схемы, графики и чертежи..
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, допускает отдельные неточности или недостаточно четкое выполнение приемов работы на оборудовании.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствуют навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений, допускает грубые ошибки в чтении графиков, схем, чертежей.

В зависимости от количества вопросов, включенных в экзаменационный билет, общая оценка выставляется:

- при двух вопросах:

«отлично», если обе оценки «отлично»;

«хорошо», если обе оценки «хорошо» или одна из оценок «отлично», а вторая «хорошо» или «удовлетворительно»;

«удовлетворительно», если обе оценки «удовлетворительно» или одна из оценок «удовлетворительно», а вторая «хорошо»;

«неудовлетворительно», если хотя бы одна из оценок «неудовлетворительно».

- при трех вопросах:

«отлично», если все оценки «отлично» или одна из них «хорошо»;

«хорошо», если не более одной оценки «удовлетворительно»;

«удовлетворительно», если две и более оценок «удовлетворительно»;

«неудовлетворительно», если одна оценка «неудовлетворительно», а остальные не выше чем «удовлетворительно» или две оценки «неудовлетворительно».

## **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 работу с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение.

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

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

Критерием оценки результатов самостоятельной работы студента является уровень освоения студентом учебного материала.

## 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 / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 11-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2008.– 408 с.	Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника	250
2	Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова. - М. : Юрайт, 2012. - 415с.	Допущено Министерством образования Российской Федерации по образованию в области техники и технологий	15

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Атлас конструкций узлов и деталей машин: Учеб. пособие для вузов/ 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
2	Гуревич, Ю. Е. Детали машин и основы конструирования : учебник / Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе. - М. : Академия, 2012. - 592с.	Допущено УМО вузов в качестве учебника для студентов вузов	10
3	Прикладная механика : Учебник / Под ред. В. В. Джамая. - М. : Дрофа, 2014. - 414с	Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений , обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии	15
4	Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учеб. пособие для бакалавров / Ю. Б. Михайлов. - М. : Юрайт, 2012. – 414 с.	Допущено УМО вузов в качестве учебного пособия для студентов вузов	10
5	Основы проектирования и конструирования деталей машин : учеб. пособие / В. А. Нилов [и др.]. Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 312 с. : ил.	–	15

6	Лустенков, М. Е. Практикум по основам проектирования и деталям машин: учеб. пособие / М.Е. Лустенков. – Могилев: Беларус.- Рос. ун-т, 2015. – 203 с.: ил.	–	40
---	---	---	----

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://batu.edu.by/discipline/detali-mashin-i-podemno-transportnye-mekhanizmy>
2. <http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/ft.control/>
3. [http://abc.vvsu.ru/Books/det\\_mash/page0001.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/det_mash/page0001.asp)
4. <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 образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Механика. Оформление рабочих чертежей деталей и узлов. Могилев: 2012. – 45 с., 80 экз.
2. Детали машин. Основы проектирования. Механика. Прикладная механика. Методические указания к курсовому проектированию для студентов технических специальностей. Расчет шлицевых соединений. – Могилев: БРУ, 2014. – 26 с., 56 экз.
3. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Часть 2. Расчёт зубчатых и червячных передач. – Могилев: БРУ, 2014. – 27 с., 115 экз.
4. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Часть 3 Расчёт валов и подшипников. – Могилев: БРУ, 2014. – 27 с., 115 экз.
5. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Часть 1 Расчёт соединений. – Могилев: БРУ, 2015. – 36 с., 115 экз.
6. Детали машин. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Часть 1. – Могилев: БРУ, 2015. – 33 с., 56 экз.
7. Детали машин. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Часть 2. – Могилев: БРУ, 2015. – 33 с., 56 экз.
8. Теория механизмов и машин. Теория механизмов, машин и манипуляторов. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов технических специальностей. – Могилев: БРУ, 2016. – 31 с., 56 экз.

#### 7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

**Тема 2.** Соединения. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения.

**Тема 3.** Неразъемные соединения. Соединения с натягом.

**Тема 4.** Неразъемные соединения. Сварные соединения.

**Тема 8.** Введение в передачи. Проектирование фрикционных передач.

**Тема 9.** Проектирование ременных передач.

- Тема 10.** Проектирование зубчато-ременных передач.  
**Тема 11.** Проектирование зубчатых передач с цилиндрическими колесами.  
**Тема 18.** Проектирование планетарных передач.  
**Тема 19.** Проектирование волновых зубчатых передач.  
**Тема 20.** Проектирование цепных передач.  
**Тема 21.** Проектирование передач винт-гайка. Проектирование рычажных передач  
**Тема 25.** Муфты механических приводов. Неуправляемые муфты. Управляемые и самоуправляемые муфты.  
**Тема 26.** Упругие элементы, смазка редукторов, конструкция уплотнений.  
**Тема 27.** Корпусные детали механизмов.

Плакаты к лекционному курсу:

1. Резьбы. **Темы 5, 6.**
2. Резьбовые и штифтовые соединения. **Тема 6.**
3. Способы стопорения резьбовых соединений. **Тема 5.**
4. Основные типы резьб. **Тема 5.**
5. Ременные передачи. **Тема 9.**
6. Классификация фрикционных передач. **Тема 8.**
7. Контактные напряжения. **Тема 12.**
8. Зубчатые передачи. **Тема 11.**
9. Зацепление Новикова. **Тема 15.**
10. Редуктор. **Тема 11.**
11. Коническая передача. **Тема 14.**
12. Цилиндрические колеса с косыми зубьями. **Тема 13.**
13. Червячная передача. **Тема 17.**
14. Цепная передача. **Тема 20.**
15. Муфта упругая. **Тема 25.**
16. Муфта зубчатая. **Тема 25.**
18. Муфты соединительные. **Тема 25.**
19. Подшипники скольжения. **Тема 23.**
20. Подшипники качения. **Тема 24.**
21. Классификация подшипников качения. **Тема 24.**

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

1. КОМПАС - программный пакет для создания конструкторской документации. **Темы 8-11, 14, 15, 17-23.**
2. ZUBCIL - программа для расчета цилиндрических зубчатых передач. **Темы 12-13.**
3. ZUBCER - программа для расчета стандартной червячной передачи. **Тема 17.**
4. NESKER - программа для расчета нестандартной червячной передачи. **Тема 17.**
5. ZUB - программа для оптимизационного расчета цилиндрических зубчатых передач. **Тема 13.**
6. SOSNAT - программа для расчета соединений посадкой с натягом. **Тема 3.**
7. SOSPON - программа для расчета шпоночных соединений. **Тема 7.**
8. SOSLIC - программа для расчета шлицевых соединений. **Тема 7.**
9. CEP1 - программа для расчета роликовых и пластинчатых цепей. **Тема 20.**
10. DOPUSK - программа для выбора допусков и посадок. **Тема 3.**
11. REMKLI - программа для расчета клиноременных передач. **Тема 9.**
12. REMPLO - программа для расчета плоскоременных передач. **Тема 9.**
13. REMPOL - программа для расчета поликлиновых передач. **Тема 9.**

14. REMZUB - программа для расчета зубчатременных передач. **Тема 10.**
15. PODSIP - программа для расчета подшипников качения. **Тема 24.**

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий кафедры «Основы проектирования машин» рег. № ПУЛ-4.409/01-15 и рег. № ПУЛ-4.410/01-15.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Механические детали и узлы электрооборудования автомобилей»  
направлению подготовки 13 03 02 «Электроэнергетика и электроника»

на 2017-2018 учебный год

В рабочую программу вносятся дополнения и изменения:  
дополнений и изменений нет.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Основы проектирования машин» (протокол № 8 от 18 января 2017 г.)

Заведующий кафедрой:  
канд. техн. наук

  
А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ


Декан электротехнического факультета  
канд. техн. наук, доц.

  
С.В. Болотов


«18» 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:


Зав. кафедрой «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»

  
Г.С. Леневский

Ведущий библиотекарь

  
Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

  
О.Е. Печковская



## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Механические детали и узлы электрооборудования автомобилей»  
направлению подготовки 13 03 02 «Электроэнергетика и электроника»

на 2018-2019 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения							Основа- ние	
	<b>Пункт 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины изложить в следующей редакции</b> <b>3 семестр</b>								
	№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы Самостоятельная работа студ.	Форма контроля знаний	Баллы (max)		
	<b>Модуль 1</b>								
	1	1. Введение в механические детали и узлы электрооборудования автомобилей	2	Л.р. 1. Кинематический анализ кулачковых механизмов	2 3	ЗЛР	4		
	3	2. Соединения. Неразъемные соединения. Заклепочные соединения	2	Л.р. 2. Кинематический анализ зубчатых механизмов	2 4	КР ЗЛР	7 4		
	5	3. Неразъемные соединения. Соединения с натягом	1	Л.р. 3. Построение эвольвентных колес методом обкатки	2	ЗЛР	4		
	7	4. Неразъемные соединения. Сварные соединения	1		4				
1	7	5. Резьбовые соединения 6. Расчет резьбовых соединений. Расчет группы болтов	1 1	Л.р. 4. Измерение радиального биения цилиндрического зубчатого венца	2 4	КР ЗЛР ПКУ	7 4 30	В связи с изданием новых методических рекомендаций	
	<b>Модуль 2</b>								
	9	7 Разъемные соединения. Шпоночные и шлицевые (в т. ч. зубчатые) соединения	2	Л.р. 5. Изучение резьбовых соединений	2 4	ЗЛР	3		
	11	8. Введение в передачи. Проектирование фрикционных передач	2	Л.р. 6. Испытание ременной передачи	2 3	КР ЗЛР	7 3		
	13	9. Проектирование ременных передач	2	Л.р. 7. Изучение конструкций и определение параметров зубчатых передач цилиндрического редуктора	2 4	ЗЛР	3		
	15	10. Проектирование зубчатых ременных передач. 11. Проектирование зубчатых передач с цилиндрическими колесами	1 1	Л.р. 8. Изучение конструкций и примеров использования планетарных передач	2 4	КР ЗЛР	8 3		

17	12. Расчет цилиндрических зубчатых передач по контактному напряжению и напряжениям изгиба.	1	Л.р. 9. Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	2	6	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	3		
	13. Особенности расчета косозубых передач	1					30 40		
<b>Итого за 3-й семестр</b>		18		18	36		100		
<b>4-й семестр</b>									
№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы Форма контроля знаний Баллы (max)		
<b>Модуль 1</b>									
1	14. Проектирование зубчатых передач с коническими колесами.	1	Пр.р. 1. Определение реакций опор балки и положения центра тяжести ее плоского сечения	2	Л.р. 10. Изучение конструкции и определение параметров гипоидной передачи зубчатого редуктора.	2	3	ЗЛР	4
	15. Проектирование зубчатых передач с зацеплением Новикова	1							
	16. Материалы для изготовления зубчатых колес и их термообработка. Выбор допускаемых напряжений.	1	Пр.р. 2. Определение напряжений при растяжении ступенчатого бруса	2	Л.р. 11. Исследование силовых факторов и напряжений в затянутом болте	2	3	ЗЛР КР	4 7
	17. Проектирование червячных передач	1							
18. Проектирование планетарных передач	2	Пр.р. 3. Проверка прочности балки от действия поперечных сил и изгибающих моментов. Проверка на прочность вала, нагруженного крутящими моментами	2	Л.р. 12. Изучение конструкций и нагрузочной способности соединений посадкой с натягом	2	3	ЗЛР	4	


В связи с изданием новых методических рекомендаций

7	19. Проектирование волновых зубчатых передач. 20. Проектирование цепных передач. 21. Проектирование передач винт-гайка. Проектирование рычажных передач	2	Пр.р. 4. Расчеты стыкового, нахлесточного и таврового сварных соединений	2	Л.р. 13. Изучение конструкций подшипников качения	2	3	ЗЛР КР ПК У	4 7 30
Модуль 2									
9	22. Проектирование валов и осей	2	Пр.р. 5. Расчет резьбы винта домкрата. Определение нагрузки на резьбовую часть грузовой скобы.	2	Л.р. 14. Обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи методом регулирования	2	3	ЗЛР	4
11	23. Проектирование подшипников скольжения. 24. Подбор подшипников качения	2	Пр.р. 6. Определение диаметра болта кронштейна. Определение допускаемой силы болтового соединения. Проектирование шпоночного соединения	2	Л.р. 15. Уплотнения подшипниковых узлов	2	3	ЗЛР КР	4 7
13	25. Муфты механических приводов. Неуправляемые муфты. Управляемые и самоуправляемые муфты	2	Пр.р. 7. Расчет цилиндрической косозубой передачи	2	Л.р. 16. Испытание дисковой фрикционной предохранительной муфты	2	3	ЗЛР	4
15	26. Упругие элементы, смазка редукторов, конструкция уплотнений. 27. Корпусные детали механизмов	2	Пр.р. 8. Расчеты ременной и цепной передач	2	Л.р. 17. Изучение конструкций и снятие характеристик упругих муфт	2	3	ЗЛР КР	4 7
17								ПК У	30
1-17	Выполнение курсовой работы						36		
18-20							36	ПА (экзамен)	40

	<b>Итого за 4-й семестр</b>	16		16		16	96		100		
	<b>Итого за 3-й и 4-й семестры</b>	34		16		34	132				
2	п. 7.1 Основная литература изложить в следующей редакции:										
	№ п/п	Библиографическое описание			Гриф		Количество экземпляров			Поступление в библиотеку литературы	
	1	Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для академ. бакалавриата. - 15-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 408с.			Рек. МО и науки РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов		30				
2	Ступин, А.В. Детали машин и механизмов : учебник. – Старый Оскол. : ТНТ, 2016. – 208 с.			Доп. УМО АМ в качестве учебника для студентов ВУЗов		15					
3	Дополнить п. 7.4.1 следующими методическими рекомендациями: 9. Механические детали и узлы электрооборудования автомобилей. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения. – Могилев: БРУ, 2018 . – 43 с., 30 экз.										
											Издание методических рекомендаций. Сводный план изданий (пр. № 5 от 27.12.17)


Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Основы проектирования машин» (протокол № 6 от 17 января 2018 г.)

Заведующий кафедрой:  
канд. техн. наук, доц.

 А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета  
канд. техн. наук, доц.

 С.В. Болотов

«02» 04 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:


Зав. кафедрой «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»

  
Г.С. Леневский

Ведущий библиотекарь

  
Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

  
О.Е. Печковская