



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)


ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Разработка учебно-методического обеспечения лекционных занятий по  
междисциплинарному курсу "Устройство автомобилей" в  
профессиональных образовательных организациях


Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Направленность программы бакалавриата  
«Транспорт»  
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:  
68,24 % авторского текста

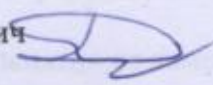
Работа рекомендована/ не рекомендована  
к защите

«18» июня 2025 г.  
Зав. кафедрой АТИТ и МОТД  
 Руднев В.В.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-509-082-5-1  
Чебыкина Алёна Сергеевна 

Научный руководитель:

д.т.н., профессор  
Дмитриев Михаил Сергеевич 

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Введение</b> .....  | 6  |
| <b>Глава 1. Теоретические основы разработки учебно-методического обеспечения лекционных занятий</b> .....  | 9  |
| 1.1 Понятие, значение и особенности учебно-методического обеспечения лекционных занятий.....   | 9  |
| 1.2 Методические аспекты разработки комплекса учебно-методического обеспечения лекционных занятий .....  | 17 |
| 1.3 Анализ требований и рекомендаций по разработке комплекса учебно-методического обеспечения лекционных занятий.....  | 24 |
| <b>Выводы по главе 1</b> .....   | 32 |
| <b>Глава 2. Разработка учебно-методического обеспечения лекционного занятия по теме «Главная передача» междисциплинарного курса «Устройство автомобилей»</b> ..... | 34 |
| 2.1 Общая характеристика междисциплинарного курса «Устройство автомобилей».....  | 34 |
| 2.2 Разработка плана-конспекта для проведения лекционного занятия на тему «Главная передача».....  | 35 |
| 2.3 Опытно-экспериментальная работа по применению учебно-методического обеспечения лекционного занятия на тему «Главная передача».....                             | 56 |
| <b>Выводы по главе 2</b> .....   | 60 |
| <b>Заключение</b> .....  | 62 |
| <b>Список использованных источников</b> .....  | 63 |
| <b>Приложение</b> .....  | 67 |

## ВВЕДЕНИЕ

Современному обществу требуются мыслящие, инициативные, творческие специалисты с широким кругозором и прочными знаниями. Учреждения профессионального образования в условиях модернизации системы образования ищут пути, которые позволили бы выполнить этот заказ общества.

В Концепции модернизации российского образования указаны ведущие тенденции, которые определили основные задачи и направления деятельности профессиональных образовательных учреждений, в число которых входят: 1) повышение профессиональной квалификации и переподготовки работников, рост их профессиональной мобильности, что обусловливается динамичным развитием экономики, ростом конкуренции, сокращением сфер неквалифицированного или малоквалифицированного труда, глубокие структурные изменения в сфере занятости; 2) интенсивное, опережающее развитие образования, как молодежи, так и взрослого населения, в связи с возрастанием роли человеческого капитала. Отсюда следует, что особенности профессиональной подготовки будущих специалистов детерминированы потребностями общества в повышении качества их образования, а динамизм социальных явлений требует от специалиста постоянного приращения знаний, профессионального стиля мышления и умения диалектически подходить к анализу факторов действительности, оперативно решать теоретические и практические вопросы.

Проблемами повышения качества обучения занимались Б. П. Есипов, Н. И. Болдырев, Г. И. Щукина, В. А. Онищук, С.Я. Батышев, В.П. Беспалько, Н.Н. Булынский, Н.И. Думченко, А.Я. Наин, А.М. Новиков и другие ученые.

Одним из наиболее эффективных способов решения проблемы повышения качества обучения будущих специалистов является

совершенствование учебно-методического обеспечения образовательного процесса.

В связи с тем, что основой образовательного процесса при очном обучении являются лекции, формой, адекватной уровню развития информационных технологий, следует признать мультимедийные курсы лекций, читаемые в специально оборудованных учебных аудиториях. Мультимедиа технология, являясь составляющей современных информационных технологий, открывает обучающим доступ к новейшим источникам информации, позволяет моделировать явления и процессы, повышающие качество обучения, эффективность самостоятельной работы. Она имеет большой диапазон возможностей для улучшения учебного процесса и системы образования в целом. При этом эффективность обучения мы понимаем как меру совпадения реально достигнутых результатов с целями, предусмотренными образовательной программой в соответствии с требованиями стандарта. В образовательных учреждениях накоплен опыт использования информационных технологий как средства повышения эффективности образовательного процесса, контроля деятельности учащихся на теоретических и практических занятиях.

Анализ результатов проведенных исследований позволил выявить следующие противоречия между:

- необходимостью внедрения в учебный процесс новых информационных технологий и отсутствием необходимых условий для их эффективного применения;
- необходимостью обучения преподавателей оптимальному использованию компьютерных, в том числе, мультимедийных технологий, и отсутствием разработанных учебно-программных документов по повышению квалификации в области современных информационных технологий.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод об актуальности данного исследования.

**Цель работы:** разработка методических указаний и рекомендаций по проведению занятий теоретического обучения по МДК «Устройство автомобилей».

**Объект исследования:** образовательный процесс в учреждениях СПО.

**Предмет исследования:** учебно-методическое обеспечение лекционных занятий по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей».

**Гипотеза:** совершенствование учебно-методического обеспечения лекционных занятий позволит повысить качество образовательного процесса в учреждениях среднего профессионального образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих **задач:**

1. Проанализировать научную психолого-педагогическую литературу по проблеме исследования.
2. Выявить специфику организации теоретического обучения в учреждениях среднего профессионального образования.
3. Разработать учебно-методическое обеспечение лекционного занятия по теме «Главная передача» междисциплинарного курса «Устройство автомобилей».
4. Экспериментально проверить эффективность предложенных методических указаний и рекомендаций.

**Методы исследования:** теоретические (изучение состояния исследуемого вопроса по литературным источникам, анализ и синтез) и эмпирические (психолого-педагогическое наблюдение, обобщение опыта).

**База исследования** – ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», г. Челябинск.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ**

## 1.1 Понятие, значение и особенности учебно-методического обеспечения лекционных занятий

Деятельности педагога и обучаемых являются главными составляющими реального образовательного процесса, они и выступают в нем в качестве объектов учебно-методического обеспечения. При таком понимании образовательного процесса необходимо обеспечивать дидактическую деятельность преподавателя и учебно-познавательную деятельность студентов.

По мнению академика Ю.К. Бабанского, именно в деятельности педагогов и обучаемых, во взаимодействии их, протекающем во времени, и реализуется задача усвоения студентами широкого социального опыта человечества.

П.Ф. Анисимов пишет: «Педагог, преподаватель, являющийся ключевой фигурой в образовании, сегодня не только воплощает образовательную программу в учебный процесс, но и непосредственно участвует в формировании содержания образования, его обновлении» [3].

В условиях реализации Концепции российского образования проблема качества подготовки выпускников организаций среднего профессионального образования становится всё более актуальной. Их востребованность на рынке труда можно обеспечить за счет эффективной структуры управления образовательной организации, внедрения в учебный процесс интенсивных педагогических технологий и методик, обновления содержания обучения, повышения профессионализма педагогов. Создание большого количества средств обучения силами педагогического коллектива и их использование в процессе учебных занятий способствует определённому повышению качества учебно-воспитательного процесса,

оптимизации урока, повышению познавательной активности и самостоятельности студентов.

Наиболее значимым фактором, влияющим на качество профессионального обучения, является разработка учебно-методического обеспечения лекционных занятий дисциплины профессионального цикла.

Перед тем, как рассмотреть понятия, значения и особенности учебно-методического обеспечения лекционных занятий, необходимо рассмотреть само понятие «лекции», «лекционного занятия», цели, задачи и функции лекции.

*Лекция* – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в образовательной организации. *Лекционное занятие* представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения [16].

*Цель лекции* – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить учащимся основное содержание дисциплины в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации: при отсутствии учебников и учебных пособий, чаще по новым курсам; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложны для самостоятельного изучения. В таких случаях только лектор может методически помочь обучающимся в освоении сложного материала.

*Задачи лекции* заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

*Функции лекции* – информационная, мотивационная, ориентировочная, воспитательная – реализуются в изложении системы знаний, в формировании познавательного интереса к содержательной стороне учебного материала и профессиональной мотивации будущего специалиста, в обеспечении основ для дальнейшего усвоения учебного материала, в формировании сознательного отношения к процессу обучения, *стремления к самостоятельной работе* и всестороннему овладению специальностью, в развитии интереса к учебным дисциплинам [15].

Лекция представляет собой совокупность нескольких уровней: *организационный уровень*, на котором решается вопрос о количестве часов, соотношении лекций, семинаров и практических занятий; *дидактический уровень*, на котором происходит разработка плана лекции (или системы лекций), выбор типа лекции (вводной, обзорной, проблемной, обобщающей), ввод демонстраций, экспериментов, технических средств, учет уровня подготовки аудитории; *методический уровень*, на котором осуществляется разработка отдельных лекций, постановка учебных и воспитательных задач, подбор конкретного материала, определение логического аппарата, разработка методики демонстрации эксперимента, использование наглядности технических средств, введение фактов из практики, учет отражения лекций на семинарских занятиях и практических работах.

*Учебно-методическое обеспечение (УМО) лекционных занятий* – это обучающая система комплексного назначения, обеспечивающая



непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, предоставляющая теоретический материал, обеспечивающий тренировочную учебную деятельность и контроль уровня знаний, информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование при условии осуществления обратной связи [6].

Учебно-методическое обеспечение помогает преподавателям в изложении материала по теме занятия, а студентам возможность самостоятельного изучения, т.к. в нем подробно, систематически и последовательно изложен материал.

*Основу учебно-методического обеспечения лекционных занятий дисциплин составляют средства обучения, являющиеся одним из важнейших компонентов учебно-воспитательного процесса. Классификация средств обучения представлена на рисунке 1.1.*

Основные общие дидактические функции средств обучения как компонента образовательного процесса заключаются в следующем:

- повышение степени наглядности, доступности для студентов учебного материала, который без применения средств обучения недоступен вообще или труднодоступен;
- удовлетворение и в максимальной степени развитие познавательной деятельности студентов, интенсификация труда студентов, позволяющая повысить темп изучения учебного материала;
- освобождение преподавателя от большего объёма технической работы, высвобождение времени для творческой деятельности, снабжение его источниками информации;
- управление познавательной деятельностью студентов со стороны преподавателя [7].

Рисунок 1.1 – Типы и виды средств обучения (по Бабанскому Ю.К.)

Подбор и применение средств обучения должны осуществляться комплексно, с учетом основных характеристик и компонентов учебного процесса лекционных занятий.

Разные средства обучения имеют различное назначение и возможности, выполняют различные дидактические функции. Комплексность в методическом оснащении учебно-воспитательного процесса лекционных занятий предполагает выбор соответствующих средств обучения с учетом их характеристик (Таблица 1.1).

Входящие в учебно-методическое обеспечение лекционных занятий средства обучения составляют тот минимум средств, который необходим для осуществления учебно-воспитательного процесса лекционных занятий на современном уровне и достижения целей, стоящих перед учебной дисциплиной (рисунок 1.2).

Таблица 1.1 – Основные средства обучения и их назначение (по В.П. Беспалько)

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Рисунок 1.2 – Учебно-методическое обеспечение лекционных занятий

При традиционном чтении лекций преподаватель может выделить основные понятия лишь голосом, а все необходимые таблицы и схемы должен строить мелом на доске. Однако в процессе объяснения материала следует использовать максимально разнообразные формы подачи информации, связанные со всеми репрезентативными системами (аудиальной и визуальной) [38].

Комплексный подход к методическому оснащению учебно-воспитательного процесса требует, чтобы средства обучения обеспечивали обучающую деятельность преподавателя и учебную деятельность студентов, причём на всех этапах учебно-воспитательного процесса: на этапе подачи и восприятия учебного материала, на этапе закрепления и совершенствования знаний и умений, на этапах применения и контроля.

Учебно-воспитательный процесс включает в себя три основные функции: образовательную, воспитательную и развивающую. Комплексность в методическом оснащении учебного процесса предполагает реализацию через средства обучения всех этих функций процесса обучения [4].

Средства обучения, входящие в комплекс учебно-методического обеспечения дисциплины, должны соответствовать установленным

эргономическим, гигиеническим, экологическим требованиям, требованиям безопасности их использования в учебном процессе. Учет всех этих факторов-критериев в комплексе составляет основу критериальных характеристик учебно-методического обеспечения учебного процесса.

При оценке качества учебно-методического обеспечения лекционных занятий нужно рассматривать два аспекта. Первый – это степень адекватности отображения теоретического материала в учебно-методическом комплексе дисциплины. Второй – успешность решения поставленных задач обучения. По второму аспекту можно выделить несколько формальных признаков, определяющих эффективность применения методических материалов: научность, целенаправленность, комплексность, вариативность, действенность, практическую направленность, диагностируемость и др.

Качество учебно-методического обеспечения лекционных материалов и эффективность их применения зависят от ряда факторов:

1. уровня профессионально-педагогической компетентности руководящих и педагогических кадров, управляющих образовательным процессом,
2. уровня обученности и обучаемости учащихся,
3. организационно-педагогических и дидактических условий образовательного процесса.

## 1.2 Методические аспекты разработки комплекса учебно-методического обеспечения лекционных занятий

Переход на качественно новую основу подготовки выпускников в соответствии с требованиями ФГОС к минимуму содержания и уровню подготовки обуславливает как пересмотр специального оснащения дисциплины, так и изменения в психологии преподавателей по отношению к нему.

Разработка учебно-методических материалов, содержащих необходимый набор дидактических единиц дисциплины, дает учащемуся возможность получить должный уровень теоретических знаний и практических умений.

Современный этап развития теоретических и прикладных исследований по проблемам учебно-методического обеспечения связан со становлением новых социально-экономических отношений, прогрессивными тенденциями в области профессионального образования. Сегодня необходим комплексный подход к процессу обучения [29].

Каждый преподаватель занимается комплексным методическим обеспечением своей дисциплины путем разработки учебно-методической документации для создания условий профессиональной деятельности, которая связана с подготовкой к учебным занятиям, их проведением и характеризуется свойственным ей специфическим типом структуры.

Педагогическая наука и практика убедительно доказывают, что качество и результативность образовательного процесса повышается, если его учебно-методическое обеспечение осуществляется комплексно.

Дидактический эффект в этом случае достигается за счет того, что при комплексном учебно-методическом обеспечении в большей мере создаются необходимые условия для функционирования образовательного процесса в соответствии с принципами и закономерностями обучения, для более качественного усвоения содержания образования, реализации целей обучения, воспитания и развития учащихся, активизации их учебно-познавательной деятельности и управления ею [3].

Массовая педагогическая практика показывает, что создание оптимального комплекса учебно-методического обеспечения образовательного процесса – весьма сложная и трудоемкая задача. Для успешного ее решения преподавателям недостаточно только компетентности в области преподаваемых учебных дисциплин и опыта в вопросах методики формирования компетенций. Наряду с этим им

необходимо знакомство с исходными понятиями о самом учебно-методическом обеспечении как таковом: его составом (структурным строением), содержанием (документами, техническими объектами и др.), требованиями к его разработке [3].

Разработка комплексного учебно-методического обеспечения междисциплинарного курса имеет целью систематизировать и структурировать учебный материал, определить требования к уровню формируемых компетенций, которыми учащиеся должны овладеть в процессе его изучения.

Проблема организации комплексного учебно-методического обеспечения дисциплин имеет свою историю в теоретическом освещении и практической реализации ее основных положений в сфере образования. Методические аспекты проблемы рассматривались в исследованиях Ю.К. Бабанского [4], К.С. Савельева [39] и др. Однако вопрос рациональной организации комплексного учебно-методического обеспечения является недостаточно исследованным. Под рациональной организацией комплексного учебно-методического обеспечения понимается разработка комплексного учебно-методического обеспечения дисциплины с учетом специфики мотивационного, целевого, содержательного и процессуального компонентов педагогического процесса и ориентации на самостоятельную деятельность студентов.

Методические аспекты, принципы и последовательность организации комплексного учебно-методического обеспечения являются основополагающим звеном проектирования учебно-методического комплекса.

Разработка комплексного учебно-методического обеспечения состоит из нескольких этапов, среди которых выделяют работу с нормативной и учебно-методической документацией, выбор средств обучения, выбор типа и вида занятия, выбор средства контроля.

I. Работа с нормативной и учебно-методической документацией. На этом этапе рассматриваются ФГОС, учебный план, рабочий учебный план, примерные рабочие программы, перечень кабинетов и лабораторий.

II. Выбор средств обучения в зависимости от поставленной дидактической цели и способа ее реализации на занятии.

Для создания эффективного комплекса учебно-методического обеспечения важное значение имеет его *компонентный состав*.

Объективно установленный состав учебно-методического обеспечения позволяет понять структурное строение такого обеспечения, более полно выявить и систематизировать его содержание и сформулировать требования к его созданию.

По определению А.Ф. Щепотина, под составом комплексного учебно-методического обеспечения понимаются все те его структурные компоненты, из которых оно складывается как целое, необходимое и достаточное для проектирования и качественной реализации образовательного процесса по учебным дисциплинам и специальностям [29].

Для того чтобы выявить состав учебно-методического комплекса образовательного процесса, необходимо определиться, что из себя представляет образовательный процесс как объект комплексного учебно-методического обеспечения.

По мнению академика Ю.К. Бабанского, деятельность педагога и деятельность обучаемых являются главными составляющими реального образовательного процесса. Поэтому необходимо комплексно обеспечивать именно дидактическую деятельность преподавателя.

*Во-первых*, для обеспечения продуктивной деятельности педагога необходимы нормативная и учебно-методическая документация, которая является основанием проектирования им образовательного процесса.

*Во-вторых*, назначение педагога состоит в реализации содержания образования, целей обучения, воспитания и развития обучаемых. Для решения этих задач необходимы средства обучения, которые по определению В.П. Беспалько, включают в себе учебную информацию или выполняют тренирующие функции и предназначены для формирования у студентов знаний, умений и навыков, а также управления их познавательной деятельностью [8].

*В-третьих*, одним из главных условий эффективности педагогической деятельности является контроль, который помогает установить соответствие достигнутых результатов заданным целям. Средства контроля также используются педагогом для решения своих профессиональных задач и дают возможность получить информацию о результатах обучения, с тем, чтобы более совершенно спроектировать образовательный процесс.

Учебно-методическое обеспечение востребовано деятельностью педагога и используется им для решения профессиональных задач при проектировании процесса обучения и его реализации.

III. Выбор типа и вида занятия, а также использование традиционных и инновационных технологий проведения занятий в форме:

- лекции, семинара, коллоквиума, деловой игры;
- бинарного или интегрированного урока;
- урок-тренинг, урок-соревнование, урок-конференция и т. п.

IV. Выбор средства контроля для образовательного контроля усвоения знаний, умений и навыков студентов.

Стандартом СПО регламентированы государственные требования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки выпускников. Они изложены в понятиях «иметь представление», «понимать», «знать», «уметь», «владеть навыками». Данные уровни являются основой для системы контроля за ходом и качеством усвоения студентами учебного материала.



В педагогической практике традиционно сложились и применяются следующие виды контроля: входной, текущий, рубежный, итоговый.

Средства контроля бывают на бумажном носителе (контрольные вопросы, работы, тесты, кроссворды, зачетные задачи и задания к курсовым работам, экзаменационные билеты и т.п.) и технические средства контроля (особо следует выделить компьютерные контролирующие программы) [3].

Методическое обеспечение дисциплины предусматривает комплексный подход к обучению в зависимости от уровня подготовленности учащихся там, где это возможно и целесообразно, основывается на применении современных образовательных технологий, отвечающих государственным образовательным стандартам обучения, реализует модульный подход к структурированию учебных материалов.

Реализация комплексного подхода обеспечивается общей методологической и организационной базой, привлечением специалистов различных направлений, координацией действий для достижения общей цели – разработки педагогически полезного учебно-методического обеспечения.

*Комплексный подход* – междисциплинарное, на основе общей программы, изучение возможностей совокупности научных подходов, теорий и принципов, которые влияют на поэтапную разработку целостного педагогически полезного учебно-методического обеспечения в виде образовательной среды по той или иной области знаний. При этом на каждом этапе всесторонне учитываются особенности взаимодействия взаимосвязанных компонентов педагогического процесса, интеллектуальные возможности разработчиков и разнохарактерные факторы, влияющие на результативность решения этой задачи. Кроме того, комплексный подход позволяет обеспечить полноту и взаимосвязь различных аспектов при разработке учебно-методического обеспечения [7].

Знание педагогами вопроса о составе, содержании, требованиях к разработке комплексного учебно-методического обеспечения – это важное условие для повышения качества и результативности образовательного процесса в средних специальных учебных заведениях.

*К разработке и созданию комплексного учебно-методического обеспечения лекционных занятий предъявляются следующие требования:*

- комплексное учебно-методическое обеспечение лекционных занятий должно разрабатываться и создаваться в полном его составе и содержании;

- комплексное учебно-методическое обеспечение лекционных занятий должно охватывать весь «дидактический маршрут» изучения междисциплинарного курса, разрабатываться и создаваться для преподавателя и для студентов в виде «учебно-методических комплексов» по каждому занятию, всем учебным темам, разделам с учетом необходимости усвоения содержания программного материала на уровне требований ФГОС СПО [26].

В основу разработки комплексного учебно-методического обеспечения лекционных занятий заложены следующие принципы:

- принцип научности определяет отбор содержания учебного материала, способы его усвоения, адекватные современному научному знанию;

- принцип систематичности и последовательности предполагает усвоение студентами понятий и разделов дисциплины в их логической связи и преемственности;

- принцип преемственности означает преемственность между всеми ступенями обучения на уровне методологии, содержания и методики;

- принцип вариативности обеспечивает право преподавателя на самостоятельность в выборе учебной литературы, форм и методов работы, степень их адаптации в учебном процессе.

Перечисленные дидактические принципы в определенной мере необходимы и достаточны для реализации современных целей образования по учебно-методическому комплексу. Они помогают преподавателю в системе организовывать на лекционных занятиях деятельность учащихся а, следовательно, реализовывать системно-деятельностный и компетентностный подход, являющийся методологической основой ФГОС.

Такой принципиальный подход позволяет организовать процесс обучения с одной стороны под цель, направленную на получение знаний в соответствии с требованиями ФГОС, с другой стороны как средство формирования компетенций личностных качеств.

Детально разработанные и систематизированные учебно-методические комплексы дают возможность проведения научно-обоснованной интеграции, т.е. интеграции, проведенной по учебным элементам, которые сравниваются по уровню усвоения. Собранный воедино учебно-планирующая документация, а также средства обучения и средства контроля позволяют более эффективно работать над внедрением педагогических инноваций.

Качественная разработка и постоянное совершенствование нормативной и учебно-методической документации – это составная часть создания оптимального комплексного учебно-методического обеспечения образовательного процесса по учебным дисциплинам (междисциплинарным курсам). Важно, чтобы вся эта документация была не формальным набором документов, а действенным инструментом повышения результативности образовательного процесса.

### 1.3 Анализ требований и рекомендаций по разработке комплекса учебно-методического обеспечения лекционных занятий

Основной целью комплекса учебно-методического обеспечения является создание условий для реализации требований ФГОС,

совершенствование содержания образования, развитие учебно-методического обеспечения образовательного процесса и достижение необходимого качества подготовки специалистов по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Основная цель создания комплекса учебно-методического обеспечения лекционных занятий – предоставить педагогу весь комплект учебно-методических материалов для эффективного проведения лекционных занятий, преподавания учебного материала учащимся и проверке качественного усвоения учащимися учебного материала темы.

Комплексный подход к методическому оснащению учебного процесса требует, чтобы средства обучения обеспечивали обучающую деятельность преподавателя и учебно-познавательную деятельность учащихся, причем на всех этапах учебного процесса: на этапе подачи и восприятия учебного материала, на этапе закрепления и совершенствования знаний и умений, на этапах применения и контроля.

При разработке учебно-методического материала лекционных занятий были выполнены требования и рекомендации к созданию средств обучения.

*Конспект лекций* – учебно-теоретическое издание, в компактной форме отражающее материал учебного курса, читаемого определенным преподавателем.

Конспект лекций не заменяет учебного пособия или полноценного курса лекций. Представляет собой тезисы лекции, расположенные в соответствии с планом лекции. Может включать схему логических связей, опорные сигналы и т.п. Он является подспорьем при самостоятельном изучении материала, подготовке к итоговому контролю, причем в большей степени для студентов очно-заочных, заочных форм обучения, экстерната, а также дистанционного обучения.

Конспект лекций в отличие от текстов лекций не содержит примеров, иллюстраций, обширных фактических данных, подробностей и второстепенных деталей. Текст конспекта лекций может сопровождаться схемами, таблицами, но в минимальном количестве, и только в тех случаях, если изложение материала требует обязательного использования перечисленных выше элементов.

*Цель* конспекта лекций – организация самостоятельной работы студентов по усвоению теоретического материала учебной дисциплины.

*Задачи* конспекта лекций:

- представление в обобщенной форме содержания учебной дисциплины;
- обеспечение студентов наиболее существенной информацией по курсу в компактной форме.

*Требования, предъявляемые к содержанию конспекта лекций:*

- соответствие тематики конспекта лекций учебной программе курса;
- систематизированное, логически последовательное изложение содержания курса в тезисной компактной форме;
- структурированность содержания;
- ясность и доступность изложения материала;
- ориентация студентов на самостоятельную работу с литературой.

*Мультимедийные презентации* используются для того, чтобы выступающий смог на большом экране или мониторе наглядно продемонстрировать дополнительные материалы к своему сообщению: видеозапись химических и физических опытов, снимки полевых изысканий, чертежи зданий и сооружений, календарные графики замеров температуры и др. Эти материалы могут также быть подкреплены соответствующими звукозаписями.

*Общие требования к презентации* (Таблицы 1.2 и 1.3):

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.

- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.

Этапы создания презентаций:

*I. Планирование презентации* – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает в себя:

1. Определение целей.
2. Сбор информации об аудитории.
3. Определение основной идеи презентации.
4. Подбор дополнительной информации.
5. Планирование выступления.
6. Создание структуры презентации.
7. Проверка логики подачи материала.
8. Подготовка заключения.

*II. Разработка презентации* – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

*III. Репетиция презентации* – это проверка и отладка созданной презентации.

*Контрольно-измерительные материалы* создаются:

- для осуществления контроля уровня знаний и умений в ходе изучения дисциплин (тесты и задания для конкретных работ);

Таблица 1.2 – Требования к оформлению слайдов

|               |   |
|---------------|---|
| Стиль         | Соблюдайте единый стиль оформления<br>Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.<br>Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). |
| Фон           | Для фона предпочтительны холодные тона  |
| Использование | На одном слайде рекомендуется использовать не   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| цвета                | <p>более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</p> <p>Для фона и текста используйте контрастные цвета.</p> <p>Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).</p> <p>Таблица сочетаемости цветов в приложении.</p> |
| Анимационные эффекты | <p>Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде.</p> <p>Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.</p>                            |

Таблица 1.3 – Требования к представлению информации

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Содержание информации               | <p>Используйте короткие слова и предложения.</p> <p>Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных.</p> <p>Заголовки должны привлекать внимание аудитории.</p>   |
| Расположение информации на странице | <p>Предпочтительно горизонтальное расположение информации.</p> <p>Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.</p> <p>Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</p>  |
| Шрифты                              | <p>Для заголовков – не менее 24.</p> <p>Для информации не менее 18.</p> <p>Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния.</p> <p>Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.</p> <p>Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.</p> <p>Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).</p> |
| Способы выделения информации        | <p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>рамки; границы, заливку;</li> <li>штриховку, стрелки;</li> <li>рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.</li> </ul>   |
| Объем информации                    | <p>Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</p> <p>Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на</p>   |

|              |  |
|--------------|--|
|              | каждом отдельном слайде.   |
| Виды слайдов | Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов:<br>с текстом;<br>с таблицами;<br>с диаграммами. |

- для осуществления контроля уровня сформированности общих и профессиональных компетенций (кейс-измерения и демонстрации выполнения профессиональных задач);
- основой в технологии проектирования контроля измерительных материалов является ФГОС, исходными данными – учебный план по специальности;
- анализ учебного плана позволяет создать перечень формируемых компетенций. ФГОС и учебный план устанавливают состав требований к обучающемуся на разных этапах обучения.

*Этапы проектирования:*

- 1 этап: Отбор учебного материала (определяется круг тем, включаемых в текст, относительное количество заданий);
- 2 этап: Создание заданий в текстовой или электронной форме;
- 3 этап: Проведение контроля знаний и умений и обработка результатов;
- 4 этап: Мониторинг результатов в рамках контроля качества

*Основные требования к КИМ:*

1. Валидность (пригодность). Позволяет отражать способность получать результат, соответствующий поставленной цели.
2. Объективность – оценивание, обеспечивается максимальной стандартизацией ее проведения.
3. Значимость. Текст должен выносить наиболее значимые элементы содержания, относящиеся к опорным темам дисциплин.
4. Системность. Предполагает подбор упорядоченных содержательных элементов, связанных между собой определенной иерархией и общей структурой знаний.



Задание должно быть направлено на проверку значимых элементов содержания.

Каждое задание должно иметь свой порядковый номер, который указывается в кодификаторе, эталон правильного ответа [32].

В тексте задания не должно быть двусмысленности или неясности формулировок. Из текста задания исключаются все вербальные ассоциации, способствующие выбору правильного ответа с помощью догадки.

При разработке заданий необходимо обеспечить их относительную независимость, исключая цепочную логику выполнения. В заданиях ответ должен быть достаточно кратким в виде слова, числа, формулы.

Разновидности типов заданий в зависимости от уровня познавательной деятельности приведены в Таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Типы контрольных заданий

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Следует отметить, что имеются и другие трактовки уровней знаний и умений, например: 1 – иметь представление; 2 – знать и уметь использовать; 3 – знать, понимать и уметь грамотно использовать; 4 – владеть.

Более детальную классификацию видов знаний для их измерений дает Аванесов В.С.:

- 1) знание названий, имен;
- 2) знание смысла названий и имен;
- 3) фактуальные знания;
- 4) знание определений;
- 5) сравнительные сопоставительные знания;
- 6) классификационные знания;

- 7) знание противоположностей, противоречий, синонимичных и антонимичных объектов;
- 8) ассоциативные знания;
- 9) причинные знания; знания причинно-следственных отношений, знание оснований, принципов классификации;
- 10) алгоритмические, процедурные знания;
- 11) технологические знания;
- 12) обобщенные, системные знания;
- 13) оценочные знания;
- 14) вероятностные знания;
- 15) процессуальные знания;
- 16) абстрактные знания;
- 17) структурные знания.

#### *Виды КИМ.*

КИМ могут быть оформлены в виде: тестовых заданий, практического задания, лабораторной работы, самостоятельной работы, контрольной работы, расчетной задачи, поисковой задачи, аналитической задачи, графической задачи, задачи на программирование, кейс-задачи, упражнения на тренажере, ролевого задания, исследовательского задания и т.п.

Среди современных способов педагогических измерений наиболее распространенным и объективным способом является тестирование.

*Тест* – это инструмент, краткое стандартизованное испытание, в основе которого лежит специально подготовленный набор заданий, позволяющих объективно и надежно оценить исследуемые качества на основе использования статистических методов [34].

*Тестовые задания* – это материал учебной дисциплины определенного объема, содержания и формы, предназначенные для контроля знаний. По определению Аванесова В.С., тестовое задание – варьирующая по элементам содержания и по трудности единица

контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Цель разработки заданий – создание теста для объективной проверки и оценки усвоения учащимися учебного теоретического материала.

Для разработки комплекса учебно-методического обеспечения лекционных занятий по МДК «Устройство автомобилей» в соответствии с требованиями ФГОС необходимо проанализировать учебно-программную документацию дисциплины.

### **Выводы по главе 1**

В результате анализа теоретической и методической литературы было выявлено, что *лекция* – это один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в образовательной организации. *Лекционное занятие* представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. *Цель лекции* – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. *Задачи лекции* – обеспечение формирования системы знаний по учебной дисциплине, формирование профессионального кругозора и общей культуры, отражение еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, оптимизации других форм организации учебного процесса. *Функции лекции* – информационная, мотивационная, ориентировочная, воспитательная – реализуются в изложении системы знаний, в формировании познавательного интереса к содержательной стороне учебного материала и профессиональной мотивации будущего специалиста, в обеспечении основ для дальнейшего усвоения учебного материала, в формировании сознательного отношения к процессу обучения, стремления к

самостоятельной работе и всестороннему овладению специальностью, в развитии интереса к учебным дисциплинам.

Были рассмотрены основные положения по разработке учебно-методического обеспечения и методике его применения на лекционных занятиях.

Определены понятие, цели, значение и виды учебно-методического обеспечения лекционных занятий.

*Учебно-методическое обеспечение (УМО) лекционных занятий* – это обучающая система комплексного назначения, обеспечивающая непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, предоставляющая теоретический материал, обеспечивающий тренировочную учебную деятельность и контроль уровня знаний, информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование при условии осуществления обратной связи.

Рассмотрены методические аспекты (требования и рекомендации) разработки учебно-методического обеспечения лекционных занятий в образовательных организациях среднего профессионального образования. Основными элементами учебно-методического обеспечения лекционных занятий учебных дисциплин являются: конспект лекций, мультимедийные презентации, чертежи, схемы, иллюстрации, материалы для текущего контроля знаний, дополнительные справочные материалы и т.д.

## ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА» МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ»

### 2.1 Общая характеристика междисциплинарного курса «Устройство автомобилей»

Междисциплинарный курс «Устройство автомобилей» является частью основной профессиональной образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

***иметь практический опыт:***

- выполнения ремонта деталей автомобиля;
- снятия и установки агрегатов и узлов автомобиля;
- использования диагностических приборов и технического оборудования;
- выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию автомобилей;

***уметь:***

- снимать и устанавливать агрегаты и узлы автомобиля;
- определять неисправности и объем работ по их устранению и ремонту;
- определять способы и средства ремонта;
- оформлять технологическую документацию;
- применять диагностические приборы и оборудование;
- использовать специальный инструмент, приборы и оборудование.

***знать:***

- основные методы обработки деталей автомобиля;
- устройство и конструктивные особенности, обслуживаемых машин;
- назначение и взаимодействие основных узлов ремонтируемых автомобилей;

- технические требования и условия на регулировку и испытание отдельных механизмов;
- виды и методы ремонта;
- способы восстановления деталей.

Более полно результаты освоения МДК представлены в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты освоения МДК 01.01 «Устройство автомобилей»

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

2.2 Разработка плана-конспекта для проведения лекционного занятия на тему «Главная передача»

**Тема:** Главная передача

**Учебные вопросы:**

1. Назначение и классификация главных передач.
2. Одинарная главная передача.
3. Двойная главная передача.
4. Разнесенная двойная главная передача.
5. Двухступенчатые главные передачи.
6. Жесткость элементов главной передачи.

**Цели:**

*Обучающая:* изучить назначение и конструкцию главных передач.

*Развивающая:* проанализировать преимущества и недостатки различных типов главных передач.

*Воспитательная:* обратить внимание обучающихся на необходимость соблюдения требований безопасности при обслуживании и ремонте главных передач.

### **Материально-техническое обеспечение занятия:**

Обучающая программа с использованием мультимедийного комплекса.

### **Список литературы**

1. Родичев, В.А. Грузовые автомобили: учебник для образовательных учреждений НПО [Текст] / Родичев, В.А. . - М. :ПрофОбрИздат, 2012. – 253 с.
2. Родичев, В.А. Легковой автомобиль: учебное пособие для студентов образовательных учреждений СПО [Текст] / В.А.Родичев.- М. : Академия, 2012. – 64 с.
3. Чумаченко, Ю.Т. Автослесарь: устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие [Текст] / Ю.Т. Чумаченко, А.И. Герасименко, Б.Б. Рассанов; Под ред. А.С. Трофименко. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 539 с.

### **Организационно методические указания**

На занятии обучающиеся встречаются с изучением сложного с теоретической и практической точки зрения вопроса, связанного с классификацией и устройством главных передач.

При проведении занятия необходимо:

1. Изложение основного материала данной лекции провести методом рассказа, давая под запись особо важные моменты и определения. При изложении материала для наглядности использовать опорный конспект, слайды, давать по ним пояснения.
2. Для контроля степени усвоения обучающимися учебного материала поддерживать с ними обратную связь, задавать по ходу занятия

вопросы. Предложить учащимся вспомнить пройденный материал по ранее изученным темам, необходимый для понимания некоторых вопросов излагаемого нового материала.

### Введение

Главная передача с дифференциалом и полуосями осуществляет привод к ведущим колесам, принципиальная схема которого зависит от типа направляющего устройства подвески (рисунок 1).

Рисунок 1 – Привод к ведущим колесам автомобиля:

а – с жесткой балкой; б – с подрессоренной главной передачей и дополнительной жесткой осью; в – с подрессоренной главной передачей и независимой подвеской

В случае цельной балки моста (рисунок. 1-а) картер главной передачи может быть укреплен непосредственно к балке или являться ее составной частью, а полуоси представляют собой валы, полностью или частично разгруженные от поперечных усилий со стороны колес. Такая схема получила широкое распространение из-за простоты и малой стоимости конструкции. Однако в этой схеме отмечаются большие неподрессоренные массы, что приводит к повышенным инерционным нагрузкам на упругие и амортизирующие узлы подвески.

Картер главной передачи может быть укреплен на раме или основании несущего кузова. Балка моста обеспечивает параллельное и соосное расположение колес (рисунок 1-б). Полуоси не испытывают действие поперечных усилий и представляют собой валы с двумя карданными шарнирами. Полуоси должны иметь скользящее шлицевое соединение для компенсации изменения расстояния между шарнирами при относительных перемещениях моста и рамы. В таких конструкциях при сохранении зависимой подвески снижается масса неподрессоренных частей.



Картер главной передачи может быть укреплен на раме, а колеса перемещаются независимо одно от другого (рис. 1-в). В зависимости от схемы подвески колесо может перемещаться параллельно плоскости симметрии автомобиля или качаться по дуге относительно фиксированной оси, пересекающейся с осью главной передачи. В первом случае полуоси не испытывают действия поперечных сил и представляют собой валы с двумя карданными шарнирами, а во втором – полуоси обычно несут поперечную нагрузку и имеют один карданный шарнир, центр которого расположен на оси качания колеса.

Главная передача с дифференциалом и полуосями должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать передаточные числа, соответствующие оптимальным тяговым качествам и топливной экономичности;
- осуществлять кинематическую согласованность с направляющим устройством подвески, а в случае управляемого ведущего моста - и с рулевым приводом;
- обеспечивать низкий уровень шума;
- не создавать колебаний угловой скорости в трансмиссии;
- иметь небольшие габаритные размеры для осуществления простой компоновки и обеспечения необходимого дорожного просвета;
- обладать достаточной прочностью и жесткостью при минимальной массе.

## **1. Назначение и классификация главных передач**

Назначение главных передач:

- 1) редуцировать частоту вращения (повышать крутящий момент на ведущих колесах;
- 2) изменять вектор крутящего момента (например, на угол  $90^0$ ).

Таким образом, главная передача увеличивает крутящий момент и передает его через дифференциал и полуоси к ведущим колесам.

Основными признаками для классификации главных передач являются число, тип и взаимное расположение применяемых в них зубчатых передач.

1. Одинарные главные передачи:

- конические;
- гипоидные;
- червячные;
- цилиндрические.

2. Двойная главная передача (грузовые автомобили):

- коническо-цилиндрические;
- цилиндрическо-конические;
- коническо-планетарные.

3. Разнесенные двойные главные передачи.

4. Двухступенчатые главные передачи (спец. автомобили, тягачи и др.).

## **2. Одинарная главная передача**

Одинарная главная передача (рисунок 2) обычно выполняется из конических или гипоидных зубчатых колес. Передаточное число одинарных передач не более 7.

### **Рисунок 2 – Внешний вид одинарной главной передачи**

Такие передачи имеют минимальные размеры и массу, невысокую стоимость, они относительно просты в эксплуатации. Дальнейшее увеличение передаточного числа вызывает необходимость увеличения ведомого зубчатого колеса, что уменьшит дорожный просвет и усложнит термообработку ведомого колеса. Одинарные передачи используются в легковых и грузовых автомобилях малой и средней грузоподъемности.

*Конические главные передачи со спиральным зубом* просты в изготовлении и обслуживании. Основными недостатками передач

являются наличие значительных осевых усилий в зацеплении, большая чувствительность к неточности зацеплений, повышенный уровень шума в работе. При небольшом несовпадении вершин конусов передачи резко ухудшаются условия ее работы, что сопровождается повышением износа и уровня шума.

Для обеспечения правильного зацепления зубчатых пар необходимо повышать жесткость главной передачи применением предварительного натяга подшипников, созданием дополнительных опор валов и колес, увеличением жесткости картера.

*Гипоидные передачи* отличаются от конических передач со спиральным зубом смещением осей валов на величину  $E$  (рисунок 3). Поэтому углы наклона зубьев колеса и шестерни различны. Эта разница создает одно из основных преимуществ гипоидной передачи – ее компактность.

Для этой передачи при неизменном диаметре шестерни диаметр колеса можно уменьшить в 1,25...1,5 раза (нижшее значение относится к грузовым автомобилям, имеющим меньшее гипоидное смещение, большее – к легковым автомобилям).

Поэтому при одинаковых передаточных числах гипоидные передачи при прочих равных условиях имеют более высокую прочность по сравнению с коническими передачами со спиральным зубом. Увеличение диаметра шестерни создает благоприятные условия для повышения жесткости ведущего вала и его подшипникового узла.

Характерным для зацеплений гипоидных колес является наличие наряду со скольжением в поперечном направлении, продольного скольжения. Продольное скольжение улучшает процесс приработки зубчатых колес, способствует устранению изменений направления скольжения по начальной окружности, что является одной из основных причин бесшумной работы гипоидной передачи. Однако наличие

продольного скольжения способствует увеличению потерь в передаче и снижению ее КПД, что вызывает ограничения в смещении осей  $E$ .

Рисунок 3 – Одинарная гипоидная главная передача:

1 – шестерня; 2 – колесо; 3 – дифференциал; 4 – полуось; 5 и 6 – регулировочные кольцо и прокладки; 7 и 8 – каналы подвода масла к подшипникам и отвода масла от сальников;  $E$  – гипоидное смещение

Значительное давление и большая работа трения в гипоидной передаче могут привести к разрушению масляной пленки и заеданию поверхностей трения. Поэтому применяются специальные смазочные материалы с сернистыми и другими присадками для образования прочной пленки и предохранения зубьев от заедания. Гипоидная передача дает возможность изменить расположение пола кузова, уменьшить размеры кожуха для карданного вала, упростить привод к ведущим колесам многоосного автомобиля при применении проходной главной передачи.

Гипоидное смещение бывает верхним и нижним. При нижнем смещении шестерни осевая сила в зацеплении должна быть направлена к большому конусу. Осевые усилия, действующие на шестерню, несколько выше, чем осевые усилия конической передачи со спиральным зубом.

К одинарным передачам относятся и *червячные передачи* (рисунок 4), которые в настоящее время используются редко (главным образом на тяжелых многоприводных автомобилях, автобусах, а также на некоторых легковых автомобилях, имеющих высокую стоимость). Червячные передачи имеют меньший уровень шума и позволяют получать большие передаточные числа при малых габаритных размерах и массе, дают возможность упростить конструкцию привода к ведущим колесам многоприводных автомобилей.

#### Рисунок 4 – Внешний вид червячной главной передачи

К недостаткам червячной передачи по сравнению с зубчатыми передачами относятся меньший КПД, высокая стоимость, обусловленная применением дорогостоящих материалов (высококачественной оловянистой бронзы для зубчатого венца червячного колеса), а также необходимость тщательной обработки поверхности червяка (шлифование и полирование).

### 3. Двойная главная передача

Такие передачи применяются для автомобилей (средней и большой грузоподъемности) и автобусов. Двойная главная передача состоит из двух пар зубчатых колес — конической (гипоидной) и цилиндрической. По сравнению с одинарными двойные передачи имеют большие размеры, массу, стоимость. В то же время двойные передачи дают возможность получить при допустимом значении дорожного просвета большие значения передаточных чисел (7...12).

Двойные главные передачи (рисунки 5, 6) могут иметь горизонтальное и вертикальное расположение. Горизонтальное расположение позволяет получить практически любое передаточное число, но приводит к увеличению длины агрегата, а также отрицательно влияет на установку карданных валов, увеличивая их углы наклона.

#### Рисунок 5 – Внешний вид двойной главной передачи:

1 – ведущая коническая шестерня; 2 – ведомая коническая шестерня; 3 – ведущая цилиндрическая шестерня; 4 – ведомая цилиндрическая шестерня

#### Рисунок 6 – Двойная главная передача:

1 – шестерня; 2 – колесо; 3 и 4 – цилиндрические шестерни; 5 – дифференциал; 6 и 7 масляные каналы соответственно входной и выходной

При вертикальном расположении упрощается компоновка проходной главной передачи (например, привод двух осей задних ведущих колес автомобиля КамАЗ) в многоприводных автомобилях, уменьшаются углы наклона карданного вала. Однако при таком расположении картер главной передачи крепится к балке моста сверху, что снижает жесткость балки и ухудшает условия работы зубчатых пар. Применение схемы, при которой плоскость соединения картера редуктора и балки моста расположена под углом  $45^\circ$ , создает более благоприятные условия для работы.

#### **4. Разнесенная двойная главная передача**

Разнесенная двойная главная передача (рисунки 7, 8) имеет следующие преимущества:

- малые нагрузки на дифференциал, полуоси и карданные механизмы равных угловых скоростей, устанавливаемых в ведущих управляемых мостах (поэтому их габаритные размеры и масса уменьшаются);
- малые нагрузки на зубья при небольших размерах центральной части моста; при этом увеличивается дорожный просвет, что позволяет получить большие значения передаточных чисел.

Недостатками разнесенных двойных главных передач являются относительная сложность конструкции в связи с увеличением числа цилиндрических зубчатых колес и необходимость иметь дополнительно два отдельных картера. Кроме того, размещение подшипниковых узлов колесных редукторов затруднено.

В колесных редукторах применяются передачи с параллельными и соосными валами. Применение передачи с параллельными валами с расположением шестерни над зубчатым колесом позволяет иметь наибольший дорожный просвет, но не дает возможности получить большое передаточное число.

Рисунок 7 – Внешний вид разнесенной двойной главной передачи

Рисунок 8 – Разнесенная двойная главная передача:

1 – коронное колесо; 2 – сателлит; 3 – ось сателлита; 4 – солнечная шестерня; 5 – ступица колеса; 6 – дополнительная опора; 7 – корпус главной передачи; 8 – регулировочная гайка

Передачи с соосными валами могут быть непланетарными, в которых неподвижным звеном является водило, и планетарными (рисунки 9, 10) с неподвижным коронным колесом.

Рисунок 9 – Разнесенная двойная главная передача автомобилей МАЗ

Рисунок 10 – Планетарная колесная передача с неподвижным коронным колесом:

1 – сателлит; 2 – коронное колесо; 3 – солнечная шестерня; 4 – ступица колеса

Планетарный редуктор при одних и тех же размерах передачи по сравнению с непланетарным дает возможность на единицу увеличить передаточное число, что является существенным преимуществом. Поэтому наибольшее распространение получили однорядные планетарные передачи, в которых число сателлитов составляет от трех до пяти.

## **5. Двухступенчатые главные передачи**

Применение двухступенчатых главных передач позволяет увеличивать число ступеней трансмиссии без применения сложных многоступенчатых коробок передач и дополнительных коробок передач. Использование двухступенчатых главных передач целесообразно для автомобилей, работающих в горных условиях, на тягачах и для

специальных автомобилей, создаваемых на базе стандартных автомобилей. Такая передача дает возможность увеличить как максимальное передаточное число, так и число передач, что необходимо для преодоления меняющихся сопротивлений, вызванных параметрами дороги и нагруженностью автомобиля.

Двухступенчатые передачи могут быть выполнены в виде цилиндрического или планетарного понижающего редуктора. На рисунке 11 представлена двухступенчатая главная передача с цилиндрическим демультипликатором.

Цилиндрические шестерни установлены на промежуточном валу свободно (на подшипниках скольжения), а между ними на шлицах расположена зубчатая муфта. При перемещении муфты осуществляется переход с одного передаточного числа на другое. В двухступенчатой главной передаче всегда работают зубчатые пары, поэтому потери в зацеплении такие же, как в обычных двойных передачах, кроме потерь на разбрызгивание масла, которые значительны. Применение таких передач обуславливает увеличение габаритных размеров и массу заднего моста.

В главной передаче, изображенной на рисунке 12, второй ступенью является планетарный редуктор, в котором водило соединено с корпусом конического дифференциала. Изменение передаточного числа осуществляется с помощью планетарных цилиндрических зубчатых колес, расположенных между ведомым коническим зубчатым колесом и дифференциалом. На высшей передаче солнечная шестерня блокируется механически с корпусом планетарного механизма. Весь механизм вращается как одно целое со скоростью вращения ведомого конического зубчатого колеса.

Рисунок 11 – Двухступенчатая главная передача с цилиндрическим демультипликатором:

1 – промежуточный вал; 2 – зубчатая муфта переключения



На низшей передаче солнечная шестерня блокируется с картером моста, благодаря чему коронное зубчатое колесо, составляющее одно целое с ведомым коническим колесом, вращает через сателлит и водило корпуса планетарного механизма, соответственно уменьшая частоту вращения.

Рисунок 12 – Схемы двухступенчатых главных передач (а – простая; б – планетарная) и устройство двухступенчатой планетарной главной передачи:

1 – колесо; 2 – зубчатый венец коронной шестерни; 3 – сателлит; 4 – ось сателлита; 5 – муфта переключения; 6 – зубчатые венцы для включения низшей передачи

Переключение передач осуществляется с помощью дистанционного привода (механического, гидравлического, пневматического, электрического) с места водителя. Такой вариант расширения диапазона передаточных чисел является рациональным при использовании одного ведущего моста.

Для многоприводных автомобилей одновременное переключение нескольких ведущих мостов усложняет систему управления, и поэтому широкого применения такие передачи не получили. Из-за отсутствия синхронизации передач их переключение осуществляется до начала движения, что является недостатком таких передач. К недостаткам следует отнести также сложность конструкции, увеличение неподрессоренных масс.

## **6. Жесткость элементов главной передачи**

Надежная и бесшумная работа главной передачи определяется жесткостью валов и их опор, схемой расположения и износостойкостью подшипников, жесткостью картера главной передачи. Для получения

хорошего зацепления необходима высокая точность изготовления и сборки передачи. Но действующие в зацеплении силы приводят к нарушению взаимного расположения шестерни и колеса. Применением ряда технологических и конструктивных мероприятий можно значительно уменьшить влияние этих сил на работу зубчатых пар.

Зубчатую пару с круговым зубом обычно изготавливают таким образом, что при их зацеплении возникает локализованный, т. е. не полный контакт между зубьями. Радиусы кривизны зубьев шестерни выполняют несколько меньше радиуса кривизны зубчатого колеса. Поэтому касание зубьев происходит только в средней части. При малых нагрузках зона контакта занимает примерно половину длины зуба, а при больших нагрузках контакт распространяется на всю его длину. Небольшое относительное смещение шестерни и колеса вызывает лишь некоторое смещение зоны контакта от середины зуба в ту или другую сторону без нарушения зацепления.

На рисунке 13 приведены установленные практикой предельные смещения в конической паре, не вызывающие значительного ухудшения зацепления. Наибольшее влияние на смещение оказывает конструкция опор.

### Рисунок 13 – Предельные смещения конических зубчатых колес

Стрела прогиба вала шестерни уменьшается при его монтаже на двух опорах, расположенных по обе стороны от шестерни. Однако размещение прилива для дополнительной опоры не всегда возможно, особенно при применении цельной (неразрезной) конструкции балки ведущего моста. При использовании дополнительной опоры усложняется механическая обработка картера главной передачи. Поэтому, несмотря на повышение жесткости главной передачи с дополнительной опорой, широкое распространение имеют схемы с односторонним (консольным)

расположением опор. Уменьшение углового прогиба шестерни достигается при увеличении расстояния между подшипниками, которое рекомендуется выбирать не менее  $2,5$  большего диаметра шестерни. При неконсольной конструкции это расстояние можно уменьшить до  $0,7$  диаметра шестерни.

Значительное влияние на жесткость в осевом направлении оказывают конические подшипники. Увеличение угла конуса подшипника повышает жесткость в осевом направлении. Однако, при это радиальная жесткость уменьшается. Поэтому применение конических подшипников с большим углом конуса целесообразно при наличии дополнительной опоры. При установке шестерни на конических подшипниках для уменьшения длины консоли и увеличения расстояния между опорами подшипники следует располагать вершинами, обращенными внутрь вала (навстречу один другому).

Жесткость зубчатого колеса главной передачи зависит также от типа подшипников и расстояния между опорами. Для равномерного распределения усилия по подшипникам необходимо стремиться к равенству расстояния между опорами.

В главных передачах с большими передаточными числами и большими диаметрами зубчатых колес наиболее опасными являются угловые деформации, вызываемые действием момента осевой силы на плече, равным радиусу зубчатого колеса. Для уменьшения этих деформаций во многих главных передачах предусмотрены упоры, установленные напротив зоны зацепления колес (рисунок 14). Зазор между упором и зубчатым колесом назначают с таким расчетом, чтобы упор вступал в действие, когда перемещение зубчатого колеса под нагрузкой превысит допускаемую величину.

Нерегулируемый упор, состоящий из штифта 1 с упорным бронзовым наконечником 2, изображен на рисунке 14-а. Встречаются также упоры в виде ролика 5, установленного на игольчатом подшипнике (рисунок 14- б). Упоры с регулируемым зазором обычно используют в тех

случаях, когда предусмотрена возможность регулировки положения зубчатого колеса.

#### Рисунок 14 – Упоры зубчатого колеса

Жесткость в осевом направлении можно увеличить применением регулировки подшипников с предварительным натягом, сущность которого заключается в устранении зазоров и создании предварительного сжатия.

С увеличением предварительного натяга уменьшается возможность нарушения зацепления зубчатых колес, улучшается работа подшипникового узла, что обусловлено более равномерной нагрузкой между телами качения. Однако в случае превышения некоторой оптимальной величины предварительного натяга долговечность подшипника снижается. Установлено, что предварительный натяг до 40 % осевой нагрузки не снижает долговечности подшипника.

Так как средний крутящий момент не превышает 70 % максимального момента двигателя, то за величину предварительного натяга подшипников шестерни главной передачи можно принять 30 % осевой нагрузки при полном крутящем моменте двигателя во время движения на высшей передаче.

Величина предварительного натяга определяется или по изменению расстояния между кольцами подшипников после установления зазоров, или по величине момента трения подшипников при проворачивании вала шестерни. В зависимости от грузоподъемности автомобиля момент для проворачивания шестерен составляет 2...4 Н·м.

## Заключение

Таким образом, на занятии были рассмотрены вопросы, касающиеся назначения, классификации, устройства и процесса работы главных передач автомобилей. Знание данного материала поможет лучше усвоить дальнейший материал по устройству и процессу работы дифференциала.

Мультимедийная презентация по рассматриваемой теме представлена в приложении.

### 2.3 Опытно-экспериментальная работа по применению учебно-методического обеспечения лекционного занятия на тему «Главная передача»

Целью экспериментальной проверки является выявление пригодности методики проведения лекционных занятий по теме «Главная передача» МДК 01.01 «Устройство автомобилей» с применением мультимедийной презентации к использованию в учебном процессе, ее места в действующей структуре образования, условий ее применения и выработка рекомендаций по ее совершенствованию, дальнейшему тиражированию и внедрению.

Основные задачи проведения апробации:

- выявление степени соответствия содержания методики образовательным минимумам и действующим учебным программам;
- формирование массива экспериментальных данных для доработки методики и учебно-методического обеспечения и последующей разработки методик и технологий ее дидактического использования.

В результате исследование показало, что методика проведения лекционных занятий обладает следующими особенностями:

- содержание опирается на принцип научности;
- ориентирует учащихся на приобретение новых знаний, которые служат основой накопления теоретических основ по дисциплине.

Комплекс учебно-методического обеспечения лекционного занятия по теме «Главная передача» междисциплинарного курса «Устройство автомобилей» разбит на несколько законченных взаимосвязанных элементов, каждый из которых обладает определенной функцией и структурно представлен отдельным блоком:

- блок теоретического материала – содержит конспект лекции;
- визуально-информационный блок – содержит электронные презентации;
- справочно-информационный блок – содержит материал по теме «Главная передача».
- контрольный блок – содержит описание заданий для самостоятельной работы студентов, вопросы для подготовки к дифференцированному зачету и тест по данной теме.

Эксперимент по внедрению методики проведения лекционных занятий по теме «Главная передача» МДК 01.01 «Устройство автомобилей» с применением разработанного учебно-методического обеспечения проводился на базе ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж».

Группа обучающихся была разбита на 2 подгруппы (экспериментальная и контрольная) по 9 человек.

Опытно-экспериментальная работа проводилась в несколько этапов. Констатирующий этап эксперимента позволил определить уровень усвоения знаний студентами до формирующего этапа эксперимента. Эти данные были предоставлены преподавателем МДК «Устройство автомобилей» (Таблица 2.2). Формирующий этап эксперимента был направлен на проведение лекционных занятий по теме «Главная передача». В экспериментальной группе занятия проводились с применением разработанного учебно-методического обеспечения, а в контрольной – преподавателем междисциплинарного курса «Устройство автомобилей»

без разработанного в нашем исследовании учебно-методического обеспечения.

Возможность обработать, обобщить и оформить результаты педагогического эксперимента предоставил контрольный этап.

Результаты выполнения контрольного тестирования по итогам лекционных занятий каждым студентом представлены в Таблице 2.3.

По результатам теста определялся уровень усвоения материала.

Выше 80% - отличный уровень усвоения материала.

64-78% - хороший уровень усвоения материала.

50-64% - удовлетворительный уровень усвоения материала

Ниже 50% - неудовлетворительный уровень усвоения материала.

Таблица 2.2 – Результаты констатирующего этапа эксперимента по выявлению уровня усвоения знания студентами до формирующего этапа эксперимента

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Таблица 2.3 – Результаты контрольного этапа эксперимента по выявлению уровня усвоения знания студентами после формирующего этапа эксперимента

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Графически результаты контрольного этапа эксперимента по выявлению уровня усвоения знания студентами представлены на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Результаты контрольного этапа эксперимента по выявлению уровня усвоения знаний студентами

Анализируя полученные результаты, можно говорить о том, что использование разработанного учебно-методического обеспечения лекционных занятий может быть способом повышения эффективности обучения.

На наш взгляд, педагогический эксперимент был проведен успешно. Во время проведения лекционных занятий студенты проявили свою заинтересованность данной темой. Занятия проходили в оживленной атмосфере, учащиеся с интересом воспринимали новую для них информацию с применением разработанного учебно-методического обеспечения.

По результатам педагогического эксперимента можно судить об эффективности методики проведения лекционных занятий с применением комплекса учебно-методического обеспечения в процессе преподавания темы «Главная передача» МДК 01.01 «Устройство автомобилей».



## Выводы по главе 2

В результате проведенного исследования разработан план-конспект лекционного занятия по теме: «Главная передача» междисциплинарного курса «Устройство автомобилей» с использованием мультимедийной презентации.

Экспериментальная проверка эффективности методики проведения лекционных занятий проводилась на базе ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», ее результаты дают возможность судить об эффективности разработанного учебно-методического обеспечения.

Результаты исследования позволяют выделить следующие преимущества занятия с использованием мультимедийного обеспечения.

1. Повышается интерес учащихся к обучению. Психологи давно подметили, что информация экрана монитора, интерактивной доски, проектора, телевизора, кинотеатра воспринимается современными учащимися намного лучше, чем книжная информация.

2. Преподавателю удается добиться усиления обучающего эффекта средствами мультимедиа.

3. Сэкономленное время используется для увеличения объёма предъявляемой информации или для организации повторения, закрепления учебного материала.

5. Открываются новые возможности для управления учебным процессом. Преподаватель может постоянно следить за учебной ситуацией. Многие преподаватели могут вспомнить из своей практики занятия, когда любая, даже мимолётная потеря визуального контакта с классом, влияет на рабочий ритм. Преподаватель поворачивается к доске, что-то пишет, а за его спиной слышен легкий шум, перешептывания и прочее. Этим пару минут вполне достаточно, чтобы потерять обратную

связь с обучающимися. Использование мультимедиа помогает решить и данную проблему. Необходимая информация появляется на экране в заранее подготовленном темпе и объеме. Диалог преподавателя с группой, визуальный контакт не прекращаются ни на секунду.

6. Более эффективно обеспечивается интерактивность обучения. Управляемое развитие обучающихся становится вполне достижимой целью.

7. Мультимедийное занятие позволяет использовать новые, более разнообразные формы и виды учебной деятельности.

8. Меняется эстетика лекции. Преподаватель получает мощные инструменты для большей привлекательности своих занятий. Причем для этого, как правило, не требуется специальных навыков программиста, фотографа и т.д. Достаточно хорошо овладеть соответствующими информационными технологиями.

9. Возможность тиражирования мультимедийного занятия. Обобщение педагогического опыта приобретает совершенно новые черты, когда преподавательскому сообществу предлагаются не просто авторские описания, а технологически законченные разработки, которые могут использовать другие педагоги.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование компетентного специалиста, профессионала – одна из главных задач современной профессиональной педагогики. Одной из составляющих профессионально подготовленного специалиста является его теоретическая подготовка по дисциплинам, предусмотренным Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности, практическая подготовка, предусмотренная практическими занятиями и практикой, а также – самостоятельная работа студента по закреплению полученных знаний, умений и навыков.

Одним из важнейших средств повышения качества и эффективности образовательного процесса является его хорошее учебно-методическое обеспечение. Поэтому в данной работе приведен анализ современных теоретических основ образовательных процессов, рассмотрены принципы и методы обучения, методы отработки теоретических знаний учебной программы дисциплины.

Разработаны методические рекомендации для проведения занятия теоретического обучения на тему «Главная передача» МДК «Устройство автомобилей» с применением мультимедийной презентации.

Экспериментальное исследование, проведенное в группах обучающихся, показало, что применение разработанного учебно-методического обеспечения занятий позволяет повысить эффективность учебного процесса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомеханик: учебник для студентов образовательных учреждений СПО [Текст] / авт.-сост. А.А. Ханников. – М. : Современная школа, 2012. – с. 384 с.
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей : учебник для вузов [Текст] / под ред. В. С. Шуплякова, Ю. П. Свириденко.- М. : АЛЬФА-М : ИНФРА-М, 2014. – 477 с.
3. Аксаков, Н.В. Руководство по проведению лекционных занятий [Текст] / Н.В. Аксаков. – М.: Просвещение, 2022. – 226 с.
4. Бабанский, Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса [Текст] / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 2011. – 396 с.
5. Барбараш, Н.А. Руководство к проведению лекционных занятий [Текст] / Н.А. Барбараш. – СПб: Феникс, 2019. – 185 с.
6. Батышев, О.Я. Профессиональная педагогика [Текст] / О.Я. Батышев. - М.: Просвещение, 2013. – 404 с.
7. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Просвещение, 2013. – 304 с.
8. Бетрахмадов, Р.В. Презентации как средство активной технологии обучения [Текст] //Телекоммуникации и информатизация образования, 2021. - №2. - с. 60-67.
9. Васильев, Ю.Л. Современные образовательные технологии. Сборник статей [Текст] / В.Н. Васильев, Ю.Л. Колесников. – СПб: ГИТМО, 2018. – 311с.
10. Вахрушев, Т.И. Концепция информатизации образования [Текст] // Информатика и образование. - 2020. - № 1. - с. 23-25.
11. Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Основные и вспомогательные технологические процессы: лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. - М.: ИЦ

Академия, 2013. - 176 с.

12. Воронина, М.Г. Лекционные занятия в блочно-модульной педагогической технологии [Текст] // Профессиональное образование, 2012. -№ 3. - с. 13-15.

13. Герасимова, Г.Е. Лекционные занятия технических дисциплин [Текст] // Педагогика и образование, 2020. - №9. -с.64-65.

14. Гершуни, Б.И., Морева М.Ю. Современная технология построения учебных продуктов [Текст] / Б.И. Гершуни, М.Ю. Морева. – СПб: Феникс, 2011. – 225 с.

15. Горлов, С.Н. Лекционные занятия. Методика [Текст] / С.Н. Горлов. – М.: Академия, 2021. – 311 с.

16. Гришин, В.Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст] / В.Н.Гришин, Е.Е.Панфилова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 416 с.

17. Демушкин, А.С. Разработка технических мероприятий по повышению безопасности водителей [Текст] // Транспорт, 2015. - №3.- с. 15-22.

18. Зонов, В.В. Концепция использования новых педагогических технологий в организационно-методическом обеспечении учебного заведения [Текст] // Педагогика и образование, 2012. - №4. - с.12-13.

19. Каларщук, В.И. Обучающие программы [Текст] / В.И. Каларщук. – М.:СОЛОН-Р, 2020. – 354 с.

20. Козлов, О.А. Некоторые аспекты создания и применения электронных средств обучения [Текст] // Информатика и образование, 2015. - № 3. - с. 97-99.

21. Ковалев, Н.Е. Введение в педагогику: Учебное пособие для педагогических институтов [Текст] / Н.Е. Ковалев, Б.Ф. Райский, Н.А. Сорокин. – М.: Просвещение, 2010. – 386 с.

22. Костин, П.В. Методика проведения лекционных занятий [Текст] / П.В. Костин, А.С. Морозов. – М.: Просвещение, 2014. – 278 с.

23. Кузнецов, А.А. Оценка качества подготовки выпускников организаций СПО [Текст] / А.А.Кузнецов, Л.Е. Самовольнова, Н.Д. Угринова. – М.: Дрофа, 2017. – 246 с.
24. Куприенко, В.Д. Учебно-методическое обеспечение: Методические рекомендации для разработчиков. [Текст] / В.Д. Купренко. – Омск: ГТИ, 2016. – 212 с.
25. Куприянов, М.С. Дидактический инструментарий новых образовательных технологий [Текст] // Высшее образование в России, 2017. - № 1. - с. 124-126.
26. Лапин, В.Г.. Методика преподавания технических дисциплин: учеб. пособие для вузов [Текст] / В.Г. Лапин, – М.: Академия, 2023. – 622 с.
27. Малишевский, Н.М. Учебно-методическое обеспечение проведения лекционных занятий [Текст] / Н.М. Малишевский. – М.: МГУЛ, 2022. – 48 с.
28. Машбиц, Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения [Текст] / Е.И. Машбиц. - М.: Просвещение, 2011. – 254 с.
29. Морева, Н.А. Педагогика среднего профессионального образования: учеб.пособие для студ. пед. вузов [Текст] / Н.А. Морева – М.: Академия, 2012. – 304с.
30. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад – Москва, 2012. – 527 с.
31. Родичев, В.А. Грузовые автомобили: учебник для образовательных учреждений НПО [Текст] / Родичев, В.А. . - М.:ПрофОбрИздат, 2012. – 253 с.
32. Родичев, В.А. Легковой автомобиль: учебное пособие для студентов образовательных учреждений СПО [Текст] / В.А.Родичев.- М. : Академия, 2012. – 64 с.

33. Савельев, К.С. Методика проведения лекционных занятий [Текст] / К.С. Савельев. – М.: Инфра-М, 2015. – 212 с.
34. Свириденко, С.С. Современные педагогические технологии [Текст] / С.С. Свириденко. – М.: Дрофа, 2018. – 398 с.
35. Серкова, Г.Г. Развивающее обучение: теоретические основы и практика внедрения в образовательный процесс [Текст] / Г.Г. Серкова. – Челябинск, 2020.
36. Сламенев, А.Н. Разработка методики проведения лекционных занятий [Текст] / А.Н. Сламенев. – М.: Просвещение, 2013. – 302 с.
37. Скибицкий, Э.Г. Методика профессионального обучения: учеб. пособие [Текст] / Э.Г. Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – 166 с.
38. Столяренко, Л.Д. Психология и педагогика: учебник для вузов [Текст] / Л.Д. Столяренко.- Изд. 3-е.- Ростов н/Дону: Феникс, 2012.- 636 с.
39. Теория и методика профессионального образования: монография [Текст] / Под ред. Е.Ю. Никитина: Челяб. гос. пед. ун-т.- М.: АПК и ПРО, 2014. – 341 с.
40. Толковый словарь по методике профессионального обучения [Текст] / Сост. Т.А. Лавина. –М.:ИИО РАО, 2006. – 88с.
41. Чумаченко, Ю.Т. Автомобильный практикум: учебное пособие для учащихся учебных заведений НПО [Текст] / Ю.Т. Чумаченко, Б. Б. Рассанов. – Ростов/ н- Д:Феникс, 2013. – 509 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Презентация для проведения лекционного занятия на тему «Главная передача»

#### **Тема: Главная передача**

##### **Учебные вопросы:**

1. Назначение и классификация главных передач.
2. Одинарная главная передача.
3. Двойная главная передача.
4. Разнесенная двойная главная передача.
5. Двухступенчатые главные передачи.
6. Жесткость элементов главной передачи.

#### **Назначение и классификация главных передач**

##### **Назначение главных передач:**

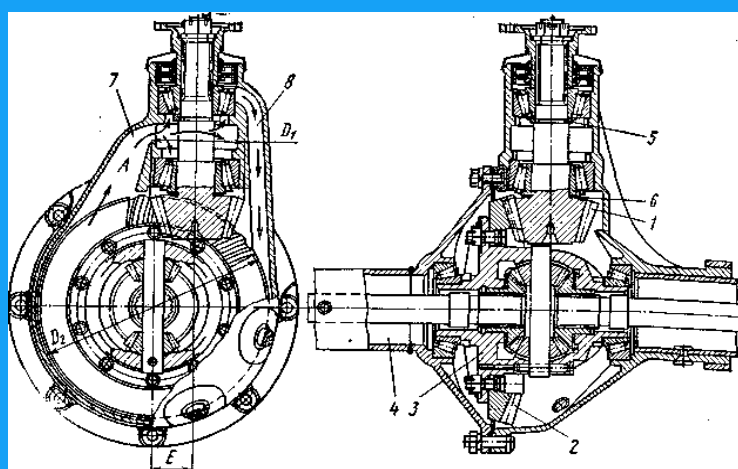
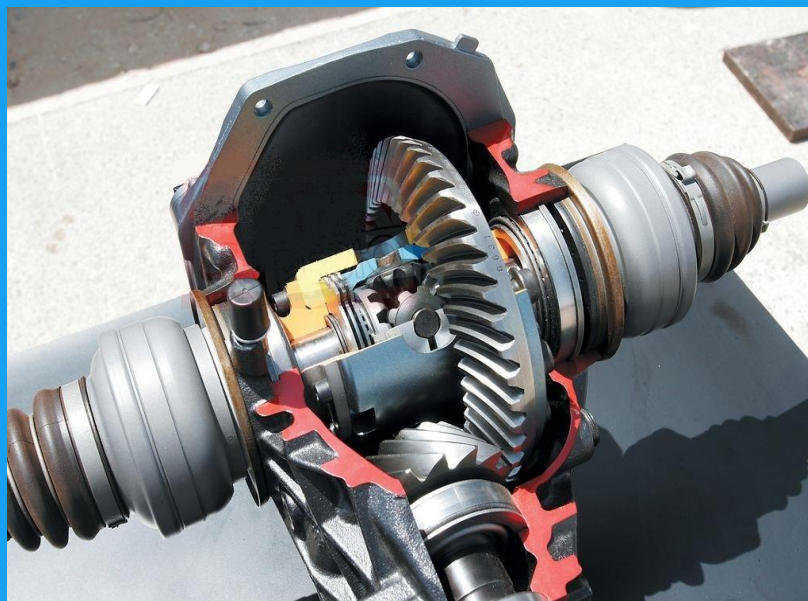
- 1) редуцировать частоту вращения (повышать крутящий момент на ведущих колесах;
- 2) изменять вектор крутящего момента (например, на угол  $90^{\circ}$ ).

##### **Классификация:**

1. Одинарные главные передачи:
  - конические;
  - гипоидные;
  - червячные;
  - цилиндрические.
2. Двойная главная передача (грузовые автомобили):
  - коническо-цилиндрические;
  - цилиндрическо-конические;
  - коническо-планетарные.
3. Разнесенные двойные главные передачи.



## Одинарная главная передача

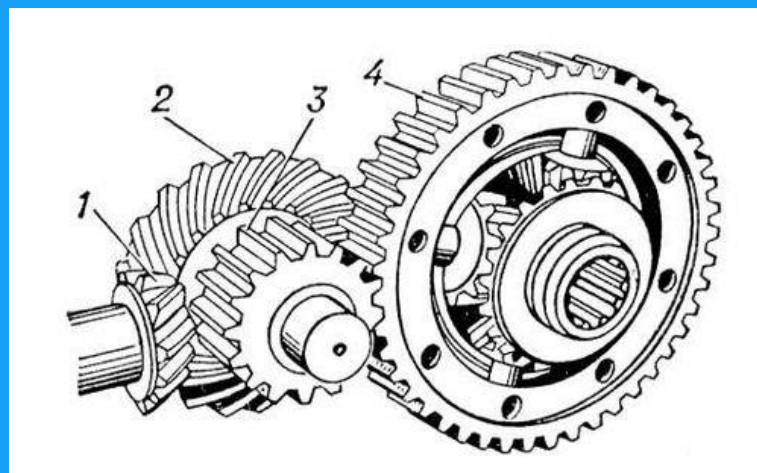


Одинарная гипоидная главная передача:  
1 – шестерня; 2 – колесо; 3 – дифференциал; 4 –  
полуось; 5 и 6 – регулировочные кольцо и  
прокладки; 7 и 8 – каналы подвода масла к подшипникам  
и отвода масла от сальников; E – гипоидное смещение



Внешний вид червячной главной передачи

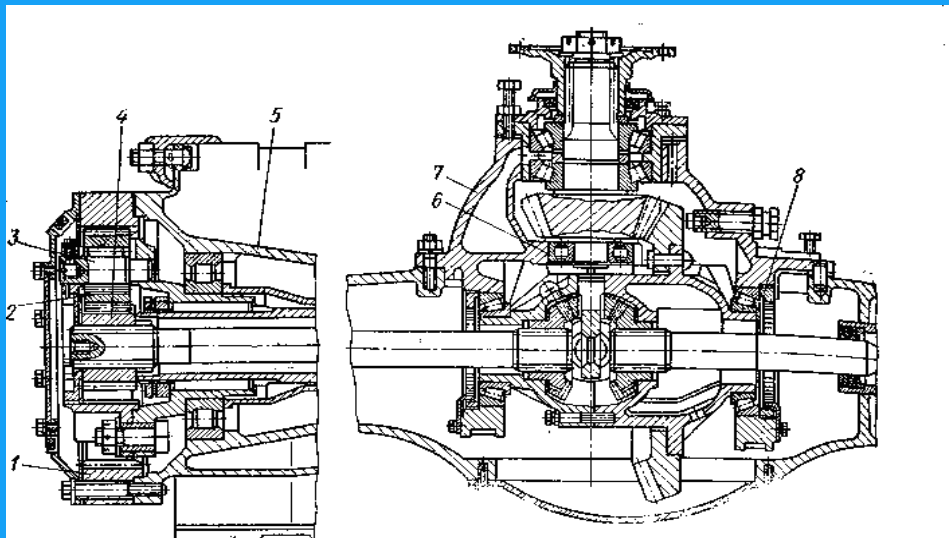
## Двойная главная передача



Внешний вид двойной главной передачи:

1 – ведущая коническая шестерня; 2 – ведомая коническая шестерня; 3 – ведущая цилиндрическая шестерня; 4 – ведомая цилиндрическая шестерня

## Разнесенная двойная главная передача

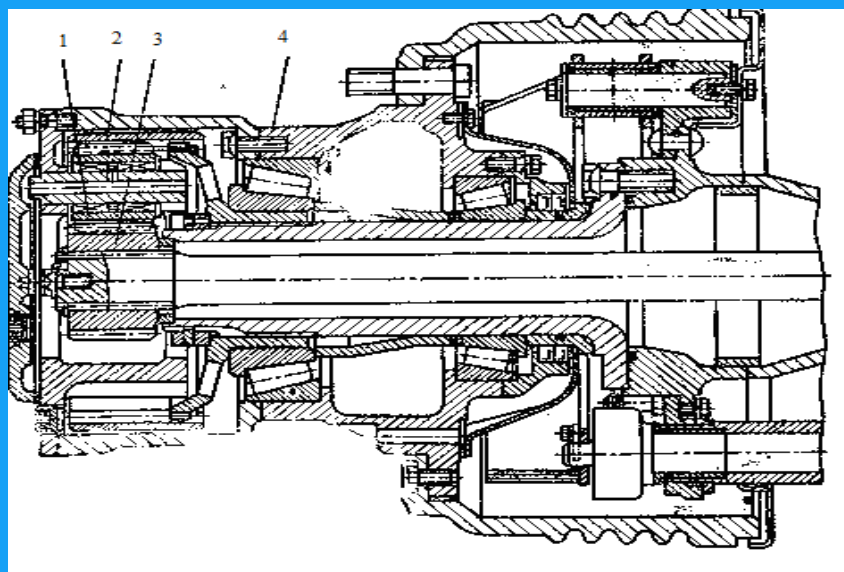


Разнесенная двойная главная передача:

- 1 – коронное колесо; 2 – сателлит; 3 – ось сателлита; 4 – солнечная шестерня;  
5 – ступица колеса; 6 – дополнительная опора; 7 – корпус главной передачи;  
8 – регулировочная гайка

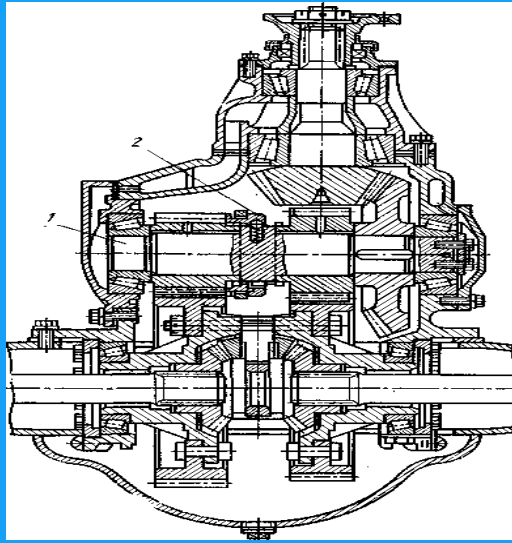


Разнесенная двойная главная передача автомобилей МАЗ

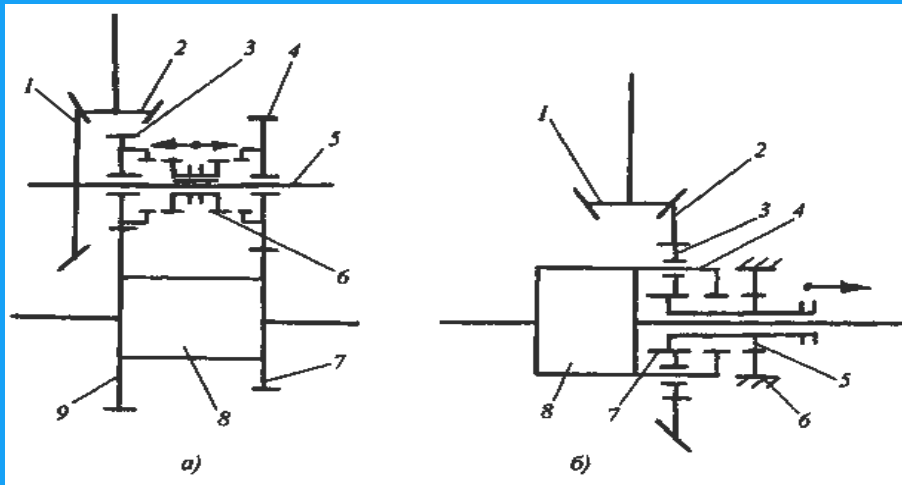


Планетарная колесная передача с неподвижным коронным колесом:  
 1 – сателлит; 2 – коронное колесо; 3 – солнечная шестерня;  
 4 – ступица колеса

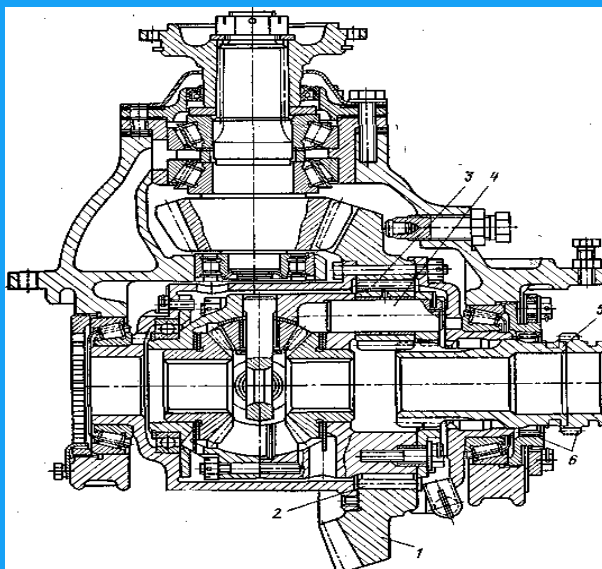
## Двухступенчатые главные передачи



Двухступенчатая главная передача с цилиндрическим демультипликатором:  
1 – промежуточный вал; 2 – зубчатая муфта переключения

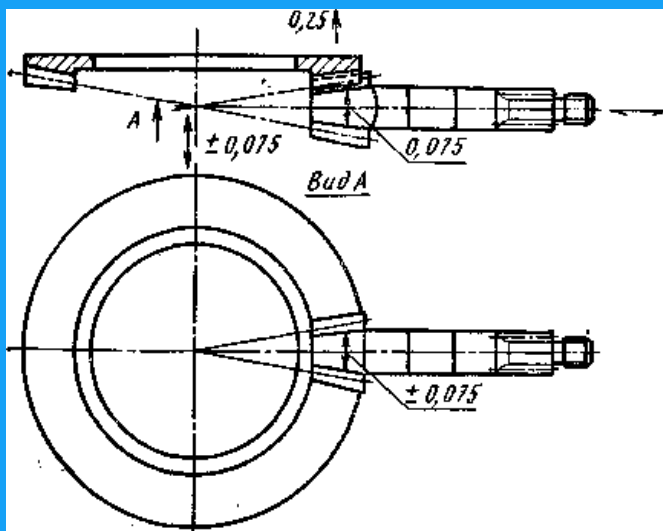


Схемы двухступенчатых главных передач:  
а) – простая; б) – планетарная)

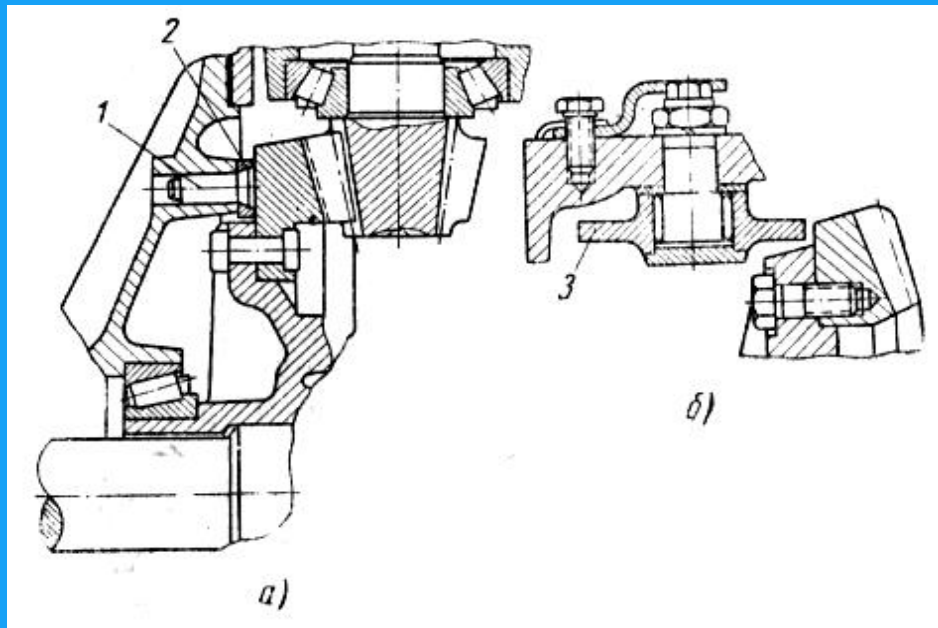


Устройство двухступенчатой планетарной главной передачи:  
 1 – колесо; 2 – зубчатый венец коронной шестерни;  
 3 – сателлит; 4 – ось сателлита; 5 – муфта переключения;  
 6 – зубчатые венцы для включения низшей передачи

## Жесткость элементов главной передачи



Предельные смещения конических зубчатых колес



Упоры зубчатого колеса