Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-инновационной работе _____ А.А. Ситников
«___» _____05_____ 2012 г.

СИСТЕМА КАЧЕСТВА

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

05.05.03 КОЛЕСНЫЕ И ГУСЕНИЧНЫЕ МАШИНЫ

Дата введения: 10 МАЯ ***2012г.***

Вопросы рассмотрены на заседании ученого совета факультета_____
Протокол № 9 от 24.04.12.

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Разработал	Научный руководитель	С.А. Коростелев		05.05.12
Проверил	Заведующий кафедрой АТ.	А.Л. Новоселов		05.05.12
Согласовал	Декан ФЭАТ	А.Н. Токарев		0505.12
	Заведующая отделом аспирантуры и докторантуры	Т.А. Головина		0505.12

Барнаул 2012

Настоящие вопросы кандидатского экзамена по специальности составлены в соответствии с программой кандидатского экзамена по специальности 05.05.03. Колесные и гусеничные машины, утвержденной Приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 года.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Классификация испытаний тракторов.
2. Блок-схема измерительной системы. Общие характеристики элементов измерительной системы.
3. Применение ЭВМ для записи и обработки информации. Блок схема АЦП.
4. Проволочные тензорезисторы (назначение, принцип работы, устройство). Основные параметры: обозначение, сопротивление, допускаемая деформация, ползучесть, клей.
5. Фольговые тензорезисторы (назначение, принцип работы, устройство). Основные параметры: обозначение, сопротивление, допускаемая деформация, ползучесть, клей.
6. Полупроводниковые тензорезисторы. Технология наклейки тензорезисторов.
7. Тензометрический мост. Основные определения и свойство моста.
8. Схемы балансировки тензомоста.
9. Понятие тензоэффекта. Зависимость тензоэффекта от количества активных тензорезисторов.
10. Измерение сил с помощью консольной балки (общий случай).
11. Измерение сил с помощью двухопорной балки (общий случай).
12. Измерение сил с помощью консольной балки (специальный случай). Преимущества и недостатки схемы.
13. Измерение сил с помощью двухопорной и многоопорной балок.
14. Тарирование тензоэлементов. Методика и задачи тарировки.
15. Тарировка. Определение масштаба записи с использованием данных тарировки.
16. Усилители постоянного тока. Блок-схема. Виды проверки работы тензоусилителя перед его работой.
17. Усилители напряжения на несущей частоте. Блок-схема. Виды проверки усилителя.
18. Экспериментальное определение пути, скорости трактора. Тарировка измерительной аппаратуры.
19. Методы измерения расхода топлива. Объёмные электрические расходомеры.
20. Способы создания крюковой нагрузки трактора. Динамометрическая лаборатория с электротормозом. Тормозная характеристика ДЛ.
21. Виды и классификация погрешностей измерения.
22. Экспериментальное определение P_f ,P_k ,$P_{кр}$.
23. Экспериментальное определение буксования трактора: методика, измерительные устройства.
24. Акселерометры: назначение, принцип работы, тарировка.
25. Особенности стендовых испытаний. Классификация стендов.
26. Наиболее распространенный тип муфт сцепления. Определение основных параметров и размеров.
27. Определение максимальных изгибающих напряжений в раме тележки полужесткой подвески трактора.

28. Особенности конструкции диапазонных коробок передач. Баланс сил на поршне гидроподжимной муфты

29. Определение нагрузки на ось кривошипа механизма натяжения гусеницы.

30. Шестерни коробок передач. Силы, действующие в зацеплении шестерен различных типов.

31. Способы защиты резиновых элементов резинометаллических шарниров гусениц от перегрузки.

32. Валы коробок передач. Общая методика прочностного расчета.

33. Определение потребной жесткости упругого элемента подвески колесного трактора.

34. Подшипники коробок передач. Проверочный расчет подбора подшипников

35. Определение напряжений в поворотной цапфе передней оси в случае заноса колесного трактора.

36. Принцип работы гидродинамической муфты сцепления. Основные показатели и характеристики.

37. Определение напряжений в сошке рулевого управления при приложении к рулевому колесу максимального усилия.

38. Принцип работы гидротрансформатора. Безразмерная характеристика.

39. Проверка тормозов трактора на износ и нагрев.

40. Характеристика входа гидротрансформатора. Совмещение работы двигателя и гидротрансформатора.

41. Определение расчетного тормозного момента трактора.

42. Характеристика выхода гидротрансформатора. Порядок расчета выходных параметров.

43. Определение коэффициента запаса бортового фрикциона по двум режимам нагружения.

44. Графический метод анализа кинематики планетарной передачи.

45. Расчет оси сателлита конического дифференциала.

46. Аналитический метод анализа кинематики планетарного ряда. Методика определения передаточных чисел планетарной коробки передач.

47. Расчет вилки карданной передачи.

48. Динамика планетарного ряда. Определение внешних моментов, действующих в планетарной передаче.

49. Коэффициент запаса муфты сцепления. Определение величины допускаемого износа.

50. Мощностной баланс автомобиля.

51. Определить мощность двигателя автомобиля с указанными параметрами: m_a=1450 кг; V_{amax}=30 м/с; B=1,27 м; H=1,48 м; K=0,38; f=0,015.

52. Тяговый баланс автомобиля.

53. Определить передаточное число главной передачи автомобиля с указанными параметрами: V_{amax}=30 м/с; $r_к$=0,308 м; $\omega_{ен}$=600 рад/с;

54. Продольная устойчивость автомобиля при движении на подъем.

55. Определить предельный, преодолеваемый по условиям буксования ведущих колес, подъем переднеприводного автомобиля с указанными параметрами: коэффициент сцепления φ=0,55; L=2,4 м; L_1=L_2=1,2 м; h_g=0,78 м.

56. Тяговая характеристика автомобиля и ее анализ.

57. Определить предельный, преодолеваемый по условиям буксования ведущих колес, подъем заднеприводного автомобиля с указанными параметрами: коэффициентом сцепления φ=0,55; L=2,4 м; L_1=L_2=1,2 м; h_g=0,78 м.

58. Поперечная устойчивость автомобиля при движении по дороге с поперечным уклоном.

59. Определить максимальный преодолеваемый автомобилем поперечный уклон из условия скольжения и опрокидывания (без учета крена кузова) со следующими параметрами: коэффициент сцепления φ=0,5; B=1,27 м; h_g=0,75 м.

60. Определение замедления при торможении автомобиля.

61. Определить нормальные реакции на осях автомобиля при торможении с максимальной эффективностью по следующим данным: коэффициент сцепления φ=0,6; m_a=1450 кг; h_g=0,75 м; L_1=L_2=1,2 м.

62. Определение минимального тормозного пути автомобиля.

63. Определить максимальное замедление и минимальный тормозной путь автомобиля при: коэффициенте сцепления φ=0,7, торможение со скорости V_a=72 км/час до полной остановки при установившемся замедлении.

64. Приведенные упругие характеристики подвески и шин автомобиля.

65. Определить парциальные частоты колебаний и коэффициенты связи колебаний передней и задней подвески автомобиля с указанными параметрами: m_a=1450кг; ρ=1,6 м; L=2,4 м; L_1=L_2=1,2 м; C1=38900 Н/м; C2=42300 Н/м.

66. Поперечная устойчивость автомобиля при движении на горизонтальной дороге с поворотом.

67. Определить критическую, по опрокидыванию, скорость движения автомобиля по кривой радиусом R=30 м при указанных параметрах: B=1,27 м; h_g=0,75 м.

68. Устойчивость автомобиля при боковом скольжении одной из осей (вопрос рассмотреть с учетом скольжения колеса при наличии тяговой или тормозной силы приложенной к колесу).

69. Определить критическую по скольжению скорость движения автомобиля по кривой радиусом R=30 м при указанных параметрах: коэффициент сцепления φ=0,7.

70. Силы, действующие на автомобиль в общем случае движения. Классификация сил, действующих на автомобиль.

71. Определить передаточные числа коробки передач при разбивке по закону геометрического ряда при следующих данных: m_a=1450 кг; коэффициент сопротивления движению ψ=0,3; коэффициент сцепления φ=0,6; $r_к$=0,32 м; M_{emax}=125 Н∗м; U_0=4,22; $\eta_{мех}$=0,92; автомобиль заднеприводной; число передач–4.

72. Окружная сила на ведущих колесах при неустановившемся движении автомобиля.

73. Подобрать шины и определить их радиус качения для проектируемого легкового автомобиля по следующим данным: m_0=1100кг; число пассажиров, включая водителя–5; L=2,4 м; L_1=L_2=1,2 м; $V_{a\,max}$=40 м/с.

74. Подвеска и ее упругие и гасящие свойства.

75. Определить координаты центра упругости колебательной системы автомобиля по следующим данным: L_1=L_2=1,2 м; C_1=38900 Н/м; C_2=42300 Н/m.

76. Динамический фактор автомобиля, его связь с режимом движения автомобиля и качеством дороги.

77. Определить величину максимального угла подъема преодолеваемого автомобилем на прямой передаче при следующих условиях: m_a=1450 кг; M_{emax}=120 Н∗м; ω(при M_{emax})=320 рад/с; U_0=4,1; $r_к$=0,28 м; h_g=0,92 м; K=0,35; F=1,8 м; f=0,015, σ =0,04.

78. Динамическая характеристика автомобиля и ее анализ.

79. Определить предельный, преодолеваемый по условиям буксования ведущих колес, подъем полноприводного автомобиля с указанными параметрами: коэффициент сцепления φ=0,55; L=2,4 м; L_1=L_2=1,2 м; h_g=0,78 м.

80. Определение ускорения автомобиля при разгоне, кривые разгона автомобиля.

81. Определить максимальное ускорение автомобиля на прямой передаче при следующих условиях: m_a=1450 кг; M_{emax}=120 Н∗м; ω(при M_{emax})=320 рад/с; U_0=3,9; $r_к$=0,28 м; КПД трансмиссии η=0,92; K=0,35; F=1,8 м^2; f=0,014, σ =0,04.

82. Определение мощности двигателя проектируемого автомобиля.

83. Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя. Определить мощность двигателя проектируемого автомобиля с указанными параметрами: m_0=2050 кг; V_{amax}=40 м/с; B=1,37 м; H=1,4 м; K=0,35; f=0,014.

84. Дифференциальное уравнение движения автомобиля и его анализ.

85. Определить, что начнется раньше, скольжение или опрокидывание заднеприводного автомобиля при движении на предельные углы подъема при следующих условиях: L=2,4 м; L_1=L_2=1,2 м; h_g=0,78 м; коэффициент сцепления φ=0,55.

86. Кинематика поворота автомобиля на жестких колесах.

87. Определить нормальные реакции на осях автомобиля при торможении с максимальной эффективностью по следующим данным: коэффициент сцепления φ= 0,7; m_a=2050 кг; h_g=0,72 м; L_1=1,1 м; L_2=1,35m.

88. Явление бокового увода эластичных колес автомобиля. Влияние бокового увода на кинематику поворота автомобиля.

89. Определить максимальное замедление и минимальный тормозной путь автомобиля при коэффициенте сцепления φ=0,3; торможение со скорости 60 км/час до полной остановки.

90. Колебания управляемых колес автомобиля. Определить критическую по опрокидыванию скорость автопоезда по кривой радиусом R=50 м.

91. Определить: тягач или прицеп будут определять устойчивость автопоезда $B_т$=2,05 м; $h_{gт}$=0,98 м; $B_{пр}$=2,05 м; $h_{gпр}$=1,2 м.

92. Стабилизация управляемых колес автомобиля.

93. Подобрать шины и определить их радиус качения для проектируемого легкового автомобиля по следующим данным: m_0=1450 кг; число пассажиров, включая водителя–5; L=2,5 м; L_1=L_2=1,25 м; V_{amax}=40 м/с.

94. Топливная экономичность автомобиля, показатели топливной экономичности.

95. Определить максимальное замедление и минимальный тормозной путь автомобиля при коэффициенте сцепления φ= 0,5; торможение со скорости 50 км/час до полной остановки.

96. Определение времени и пути разгона автомобиля.

97. Определить передаточные числа пятискоростной коробки передач легкового заднеприводнго автомобиля при разбивке по закону геометрического ряда при следующих данных: m_a=2050 кг; коэффициент сопротивления движению f=0,25;коэффициент сцепления φ=0,4; $r_к$=0,36 м; M_{emax}=160 Н∗м; U_0=4,1; механический КПД η=0,92.

98. Силы сопротивления движению автомобиля.

99. Определить полный тормозной путь автомобиля при торможении со скорости 72км/час. Торможение с полной эффективностью при следующих условиях: коэффициент сцепления φ=0,7; время срабатывания тормозов t_c=0,2 с; время нарастания давления в приводе тормозов $t_н$=0,2 с.

100. Связь динамического фактора с качеством дороги и режимом движения автомобиля.

101. Определить величину максимального угла подъема преодолеваемого автомобилем на прямой передаче при следующих условиях: m_a=1450 кг; M_{emax}=120 Н∗м; ω(при M_{emax})=320 рад/с; U_0=4,1; $r_к$=0,28 м; h_g=0,92 м; K=0,35; F=1,8 м; f=0,015.

102. Задачи, решаемые с помощью динамической характеристики.

103. Определить максимальное ускорение автомобиля на прямой передаче при следующих условиях: m_a=1450 кг; M_{emax}=120 Н∗м; ω(при M_{emax})=320 рад/с; U_0=3,9; $r_к$=0,28 м; КПД трансмиссии $\eta_{тр}$=0,92; K=0,35; F=1,8 м; f=0,014, σ =0,04.

104. Рассчитать полуразгруженную полуось по максимальному сцеплению ведущих колес с грунтом.

105. Что целесообразнее для валов коробок передач: их прочность или жесткость?

106. Определить приблизительный диаметр ведомого диска сухого фрикционного сцепления, если оно будет работать на легковом автомобиле с двигателем, развивающим максимальный крутящий момент 120 Н∗м при 3000 об/мин и максимальную мощность 60 кВт при 6000 об/мин. Недостающие данные брать из практических советов по расчету автомобиля.

107. Колодочный тормозной механизм с равными приводными силами и односторонним расположением опор (моменты трения обеих накладок, коэффициент тормозной эффективности, стабильность, уравновешенность).

108. Произвести расчет полуоси, разгруженной на 3/4, по максимальной динамической нагрузке.

109. Анализ планетарных передач (преимущества и недостатки).

110. Определить максимальное напряжение на кручение пружин муфты сцепления автомобиля, если диаметр проволоки пружины 3 мм, средний диаметр пружины 28,5 мм, число пружин 9×2,суммарное усилие пружин во включенном состоянии 5,14 кН в выключенном состоянии 5,5 кН.

111. Колодочный тормоз с равными перемещениями колодок (моменты трения накладок, коэффициент тормозной эффективности, стабильность, уравновешенность).

112. Перечислить требования, предъявляемые к автомобильным сцеплениям.

113. Проанализировать величину КПД планетарных передач (сравнить с КПД обычных редукторов)

114. Определить максимальное напряжение на кручение пружин муфты сцепления автомобиля, если диаметр проволоки пружины 4,5 мм, средний диаметр пружины 25,5 мм, число пружин 16, суммарное усилие пружин во включенном состоянии 10,9 кН, в выключенном состоянии 12,0 кН.

115. Колодочный тормоз с большим самоусилением (сервотормоз) (моменты трения накладок, коэффициент тормозной эффективности, стабильность, уравновешенность).

116. Проанализировать задаваемую величину коэффициента запаса сцепления.

117. Почему карданные валы делают трубчатыми и ограниченной длины?

118. На автомобиле установлена муфта сцепления с одним ведомым диском, наружный диаметр которого 200 мм, внутренний 130 мм. Максимальный крутящий

момент двигателя 121,6 Н*м. Определить коэффициент запаса β и удельное давление p, если усилие пружины во включенном состоянии 3,62 кН.

119. Почему торможение автомобиля желательно без блокировки колес?

120. Сравните характеристики диафрагменной, витой цилиндрической и конической пружины сцепления автомобиля.

121. Объяснить, почему вилки карданных шарниров, принадлежащие одному валу, должны располагаться в одной плоскости. Что еще необходимо для синхронизации карданной передачи?

122. Определить удельную работу буксования муфты сцепления а и нагрев ведущего диска Δt , если работа буксования W_1=26,3 кДж, W_2=52,4 кДж при ψ=0,02 и W_1=35,2 кДж при ψ=0,16. Наружный диаметр двухдисковой муфты 400 мм, внутренний диаметр ведомых дисков 220 мм. Суммарное усилие пружин во включенном состоянии 11,06 кН, в выключенном состоянии–11,84 кН. Число пружин 28. Масса ведущего диска 50 кг. Удельная массовая теплоемкость чугуна (стали) С=481,5 Дж/кг∗С.

123. Привести схемы разделения тормозного привода двухосных автомобилей на контуры и указать схемы, обеспечивающие 50% замедления при отказе одного контура.

124. По каким признакам и на какие классы разделяются легковые автомобили?

125. Для чего двигатели автомобилей имеющих классическую компоновку, устанавливаются с небольшим продольным наклоном? Каков допустимый КПД кардана.

126. Определить удельную работу буксования муфты сцепления и нагрев ведущего диска t, если работа буксования W_1=22 кДж, W_2=113,3 кДж при ψ=0,02; W_1=36,5 кДж при ψ=0,16. У однодисковой муфты наружный диаметр 300 мм, внутренний–164мм. Суммарное усилие пружин во включенном состоянии 7,54 кДж, число пружин 12. Масса ведущего диска 15 кГ, удельная массовая теплоемкость чугуна (стали) С=481,5 Дж/кГ∗С.

127. Перечислить способы регулирования объемной гидропередачи автомобиля.

128. Какие автомобили относятся к автомобилям дорожной проходимости? Что такое автомобили группы А и группы Б?

129. Проанализировать варианты конструктивных схема автомобильных карданных передач трехосных автомобилей.

130. На автомобиле установлена однодисковая муфта сцепления с наружным диаметром ведомого диска 225 мм, с внутренним - 150 мм. Максимальный крутящий момент двигателя 186,3 Н∗м. Определить коэффициент запаса и удельное давление, если усилие пружины в выключенном состоянии 5,50 кН, во включенном - 5,14 кН.

131. Дать анализ объемной гидропередачи с регулируемым насосом.

132. Расшифровать модель автомобиля - КАМАЗ-5320.

133. Нарисовать схему полностью разгруженной полуоси. Приложить усилие, реакции. Основы расчета этой полуоси на прочность.

134. Планетарный ряд $a_1h_2b_3$.Построить план скоростей и узнать: прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая передача. Определить передаточное число от ведущего элемента к ведомому элементу через характеристику ряда p. Определить теоретически изменение u .Определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента M_1.

135. Преимущества и недостатки объемных гидропередач.

136. Почему сцепления автомобиля должны иметь минимальный момент инерции ведомых частей?

137. Перечислить преимущества и недостатки гипоидных передач по сравнению с другими типами.

138. Планетарный ряд $a_1h_3b_2$.Построить план скоростей и узнать: прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая передача. Определить передаточное число u от ведущего элемента к ведомому элементу через характеристику ряда p. Определить теоретически изменение u. Определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента M_1.

139. Объяснить физику трансформации крутящего момента в гидротрансформаторе.

140. Сравните между собой двухвальные и трехвальные коробки передач.

141. Дать анализ червячной главной передачи.

142. Планетарный ряд $a_2h_3b_1$.Построить план скоростей и узнать: прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая передача. Определить передаточное число u от ведущего элемента к ведомому элементу через характеристику ряда p. Определить теоретически изменение u. Определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента M_1.

143. Проанализировать способы повышения КПД гидротрансформатора.

144. За счет чего коробка передач обеспечивает высокие тягово–экономичекие качества автомобиля

145. Конструктивные мероприятия для получения и сохранения правильного зацепления главных передач (конструкция опор, типы подшипников, предварительный натяг и т.д.).

146. Планетарный ряд $a_2h_1b_3$. Построить план скоростей и узнать: прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая передача. Определить передаточное число u от ведущего элемента к ведомому элементу через характеристику ряда p. Определить теоретически изменение u. Определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента M_1.

147. Преимущества и недостатки гидромеханических передач.

148. Изобразите внешнюю скоростную характеристику низкооборотного высокомо ментного дизельного двигателя с большим литражом. Приведите примеры их долговечности, экономичности веса и т.д. Например КАМАЗ-7482.

149. Коэффициент блокировки дифференциала автомобиля.

150. Планетарный ряд $a_3h_1b_2$.Построить план скоростей и узнать: прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая передача. Определить передаточное число u от ведущего элемента к ведомому элементу через характеристику ряда p. Определить теоретически изменение u. Определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента M_1.

151. Рассчитать на прочность полностью разгруженную полуось, если через нее передается максимальный крутящий момент 20000 Н*м.

152. Изобразите кинематическую схему принципиально новой коробки передач для низкооборотного высокомоментного дизельного двигателя.

153. Дифференциал автомобиля с гидравлическим трением.

154. Планетарный ряд $a_3h_2b_1$.Построить план скоростей и узнать: прямого или обратного хода, ускоряющая или замедляющая передача. Определить передаточное число u от ведущего элемента к ведомому элементу через характеристику ряда p. Определить теоретически изменение u. Определить все моменты, т.е. ведомый и тормозной в зависимости от ведущего момента M_1 .

155. Рассчитать на прочность крестовину карданного шарнира, если:

через шарнир передается крутящий момент 400 Н*м; шарнир вращается с частотой 3000 об/мин; угол между осями валов, соединяемых шарниром 10 град.; радиус приложения сил 40 мм; диаметр шипа крестовины в опасном сечении 16 мм.

156. Перечислить: на какие параметры считаются составляющие коробки передач.

157. Желаемая упругая характеристика подвески автомобиля.

158. Определить тормозной момент дискового тормоза со сплошными кольцевыми накладками.

159. Рассказать общие принципы конструирования АБС.

160. Чем оценивается жесткость валов автомобильных коробок. Допустимые их значения

161. В чем смысл применения Т-образного и других несимметричных профилей листов рессоры?

162. Определить тормозной момент дискового тормоза с короткими накладками, перекрывающими часть диска.

2 ЛИТЕРАТУРА

1. Конструирование и расчет автомобиля: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности “Автомобили и тракторы”/ П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф Родионов. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.

2. Конструкция автомобиля. Шасси / Под общ. ред. А.Л. Карунина. – М.: МАМИ, 2000. – 528 с.

3. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т 1/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладжов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с.

4. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т 2/ Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 528 с.

5. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т 3/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 432 с.

6. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2004. – 752 с.

7. Цимбалин В.Б. Испытания автомобилей: [учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобили и тракторы"] /В. Б. Цимбалин [и др.].-М.: Машиностроение, 1978.-199 с.: ил.

8. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин: Учебник для студентов автомобильных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.

9. Беляев В.М. Автомобили. Испытания: [учеб. пособие для специальности "Автомобили и тракторы" втузов /В. М. Беляев и др.].-Минск: Вышэйш. шк., 1991.-187 с.: ил.

10. Пирковский, Ю. В. Теория движения полноприводного автомобиля (прикладные вопросы оптимизации конструкции шасси): учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобили и тракторы" /Ю. В. Пирковский, С. Б. Шухман.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.-230 с.: ил.

11. Гладов Г.И. Многоцелевые гусеничные и колесные машины: конструкция: учеб. для вузов по специальности "Многоцелевые гусенич. и колес. машины" направления "Транспорт. машины и транспорт.-технол. комплексы" /[Г. И. Гладов и др.] ; под ред. Г. И. Гладова.-М.: Транспорт, 2001.-272 с.: ил.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					