

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиТС



Н.А. Забелин

«26» сентября 2016 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
для поступающих на первый курс  
на основные образовательные программы направления  
**23.04.02 «НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»**

Санкт-Петербург  
2016

**Программа вступительного экзамена  
в магистратуру по направлению  
«Наземные транспортно-технологические комплексы»  
«Автомобили»  
«Тракторы»**

1. Силы и момента, действующие на автомобильное колесо.
2. Силы, действующие на автомобиль во время движения. Тяговый баланс автомобиля.
3. Баланс мощности и диаграмма движения автомобиля.
4. Экономическая характеристика автомобиля,
5. Буксование гусеничного (колесного) движителя трактора.
6. Баланс мощности и КПД трактора.
7. Тягово-экономическая характеристика трактора.
8. Потери мощности и КПД моторной установки гусеничной машины.
9. Потери мощности и КПД трансмиссии в: ходовой части гусеничной машины.
10. Силы, действующие на гусеничную машину во время движения
11. Выбор двигателя и определение передаточных отношений механической трансмиссии проектируемой гусеничной машины.
12. Тяговая и тормозная характеристики гусеничной машины.
13. Трогание с места и разгон гусеничной машины.
14. Согласование характеристик гидротрансформатора с двигателем гусеничной машины.
15. Расчет и построение внешней скоростной характеристики силового агрегата "двигатель-ГМТ".
16. Определение передаточных отношений механической части ГМТ.
17. Проходимость и преодоление препятствий гусеничной машиной на суше.
18. Подводное вождение гусеничной машины.
19. Преодоление водных преград на плаву.
20. Устойчивость гусеничной машины.
21. Кинематика поворота колесной машины без учета и с учетом бокового увода колес.
22. Силы и моменты, действующие на автомобиль при повороте.
23. Силы инерции, действующие на автомобиль при повороте.
24. Боковые реакции. Понятие центра боковых реакций.
25. Влияние подвески на поворачиваемость автомобиля.
26. Продольная устойчивость автомобиля.
27. Поперечная устойчивость автомобиля по заносу,
28. Поперечная устойчивость автомобиля при повороте на вираже.
29. Влияние бокового ветра на устойчивость автомобиля.
30. Влияние колебаний колес на устойчивость автомобиля. Стабилизирующие мероприятия.
31. Проходимость автомобиля
32. Кинематика поворота гусеничного трактора.

33. Силы, действующие на гусеничный трактор при повороте.
34. Понятие о рекуперации мощности при повороте.
35. Особенности поворота гусеничной машины на подъеме (спуске), на косогоре и при наличии силы на крюке.
36. Механизмы поворота гусеничных тракторов: работа, кинематика.
37. Особенности механики пневматической шины, сглаживающая способность шины.
38. Статическая и динамическая жесткости катящейся и не катящейся шины.
39. Реакция человека на колебания автомобиля. Допустимые пределы колебаний тела человека, оценочные параметры.
40. Одномассовая модель колебаний автомобиля с двумя степенями свободы.
41. Упругий и демпфирующий элементы подвески, их характеристики.
42. Амплитудно-частотная характеристика вынужденных колебаний поддресоренных и неподдресоренных масс автомобиля.
43. Расчет скоростей и длин неровностей, неблагоприятных в отношении колебаний автомобиля.
44. Влияние величины поддресоренной массы автомобиля на амплитудно-частотные характеристики установившихся колебаний поддресоренных и неподдресоренных масс.
45. Влияние величины неподдресоренных масс автомобиля на амплитудно-частотные характеристики колебаний поддресоренных и неподдресоренных масс.
46. Амплитудно-частотные характеристики неустановившихся вертикальных колебаний поддресоренных и неподдресоренных масс автомобиля, приведенных к одной из его опор.
47. Идеальные циклы ДВС и вывод формулы для термодинамического КПД идеального цикла с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто).
48. Показатели политроп процессов сжатия и расширения в ДВС. Параметры конца процессов сжатия и расширения. Адиабатическая и политропическая работа.
49. Принцип выбора основных размеров двигателя, параметров его наддува. Индикаторные диаграммы двигателей с механическим и газотурбинным наддувом. Энергия выпускных газов: располагаемая, импульса и постоянного давления.
50. Функции карбюратора. Схема карбюратора и принцип его работы.
51. Характеристика простейшего карбюратора в ее сопоставление с реальной характеристикой.
52. Системы зажигания карбюраторных двигателей. Особенности бесконтактных систем зажигания.
53. Системы непосредственного впрыска топлива.
54. Силы инерция, действующие в кривошипно-шатунном механизме.
55. Нормальная, радиальная и касательная силы, действующие в КШМ. Определение крутящих моментов.
56. Условия уравновешенности ДВС. Условия уравновешенности центробежных сил.

57. Приведение масс КШМ. Приведенная масса шатунной шейки с эксцентричной внутренней расточкой. Силы инерции поступательно движущихся и вращающихся масс.
59. Векторный метод анализа уравновешенности ДВС. Оценка уравновешенности четырехтактного двигателя  $2V90^0$ .
60. Агрегаты наддува двигателей. Принципы их расчета.
61. Графические методы определения пути и ускорения поршня (методы Брикса и Толпе).
62. Уравновешивающий механизм Ланчестера. Выбор уравновешивающих масс.
63. Назначение, составные части, классификация трансмиссий. Анализ и сравнение различных типов трансмиссий.
64. Выбор нагрузок при расчете деталей и узлов трансмиссии на статическую и усталостную прочность.
65. Муфты сцепления; классификация, основные требования, виды отказов, пары трения, особенности конструкции. Расчет дисковых сцеплений. Особенности расчета муфт и тормозов для планетарных коробок передач.
66. Коробки передач: классификация, основные требования, схемы основных типов коробок передач.
67. Определение основных параметров коробок передач.
68. Картеры агрегатов трансмиссий. Смазка деталей. Типы применяемых уплотнений. Выбор размеров уплотнений.
69. Валы и оси: виды разрушения, материалы, особенности конструкции, расчет на прочность.
70. Зубчатые передачи: виды разрушения, материалы, точность изготовления, коррегирование, расчет на прочность и долговечность.
71. Подшипники качения: виды разрушения, особенности конструкции, расчет на долговечность.
72. Раздаточные коробки: типы, основные требования, схемы, определение основных параметров.
73. Конструирование и расчет синхронизаторов.
74. Карданные передачи: классификация, основные требования, расчет составных частей.
75. Главные передачи: классификация, основные требования, схемы, определение основных параметров конической главной передачи, особенности расчета зубчатых передач, валов и подшипников.
76. Дифференциалы: типы, основные требования, особенности конструирования и расчета элементов.
77. Полуоси: типы и расчет.
78. Гидромеханические коробки передач; преимущества и недостатки. Типы используемых гидроагрегатов, мероприятия для повышения КПД, выбор параметров гидравлических систем.
79. Гидростатические, фрикционные, электрические передачи. Сравнительный анализ, перспективы использования на автомобилях.
80. Подвеска со спиральной пружиной. Кинематические схемы, их сравнительный анализ. Проектировочный и поверочный расчеты.
81. Торсионная подвеска. Кинематические схемы, их сравнительный анализ.

Проектировочный и поверочный расчеты.

82. Подвеска с листовой рессорой. Схемы, их сравнительный анализ. Проектировочный и поверочный расчеты.

83. Гидропневматическая подвеска. Кинематические схемы, их сравнительный анализ. Проектировочный и поверочный расчеты.

84. Проектировочный и поверочный расчеты гидравлического амортизатора.

85. Тормозные механизмы: классификация, сравнительная оценка, проектировочный и поверочный расчеты.

86. Антиблокировочная система (АБС) в тормозном приводе автомобиля: назначение, принцип работы, алгоритм работы АБС по замедлению тормозящегося колеса.

87. Состав рулевого управления, классификация рулевых механизмов, Кинематический и прочностной расчеты.

88. Устройство и принцип работы асинхронного электродвигателя, его характеристики, области использования.

89. Выбор асинхронного электродвигателя для привода технологического и стендового оборудования. Схема пусковой аппаратуры.

90. Электродвигатели постоянного тока, их классификация, характеристики, области использования.

91. Схемы пуска и регулирования электродвигателей постоянного тока.

92. Гидромолы: принцип работы, характеристики, области использования.

93. Гидродинамические трансформаторы крутящего момента: устройство, принцип работы, использование в транспортных машинах.

94. Характеристики гидротрансформаторов, пути повышения их КПД

95. Гидрообъемные передачи, принцип работы, характеристики, области использования.

96. Насосы центробежного типа для перекачки жидкостей: устройство, характеристики, области использования, согласование с гидротрассой.

97. Насосы объемного типа: типы, принцип работы, области использования.

98. Компоновка моторной установки машины, ее системы, рабочие и массогабаритные характеристики.

99. Система жидкостного охлаждения поршневого двигателя: схемы, основные агрегаты.

100. Конструкция и расчет радиаторов системы охлаждения двигателя.

101. Выбор параметров вентилятора жидкостной системы охлаждения двигателя.

102. Система смазки двигателя, моторные масла, расчет охлаждения.

103. Схемы, конструкция и расчет воздухоочистителей.

104. Системы пуска двигателей: конструкция, расчет. Средства облегчения пуска.

105. Двигатели воздушного охлаждения: особенности компоновки моторного отделения, обеспечение теплового режима.

106. Система выпуска выхлопных газов двигателя: технические требования, основные элементы.