

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –

Заместитель председателя

приемной комиссии

 Р.Г. Минзарипов

« \_\_\_\_\_ » 2019 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**Направление подготовки:** 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Магистерская программа:** Автомобили

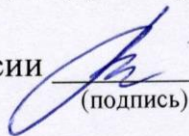
**Форма обучения:** очная

2019 г.

Разработчики программы: доцент кафедры автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна И.Р. Мавлеев

(должность, инициалы, фамилия)

Председатель экзаменационной комиссии



(подпись)

Р.Р. Басыров

(инициалы, фамилия)

Программа обсуждена и рекомендована для проведения вступительных испытаний в 2020 г на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» магистерская программа «Автомобили» № 1 от 24.09.2019

(дата, номер протокола)

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ магистратуры, реализуемых в институте по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Вступительное испытание проводится в письменной форме по экзаменационным билетам. На вступительное испытание отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационный билет содержит 2 вопроса – по одному вопросу из разных разделов настоящей программы:

- 1) Общие положения;
- 2) Теория движения колесной и гусеничной машины;
- 3) Поворотливость, курсовая устойчивость, управляемость;
- 4) Надежность. Испытания машин;
- 5) Конструкции машин в целом, их агрегатов;
- 6) Расчет основных агрегатов машин.

При оценке знаний абитуриента учитываются правильность и осознанность изложения; полнота раскрытия понятий и закономерностей; точность употребления и трактовки терминов; логическая последовательность; самостоятельность ответа; степень сформированности интеллектуальных и научных способностей.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

Оценка «отлично» (100 – 80 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоил взаимосвязь основных понятий программы, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.

Оценка «хорошо» (79 – 60 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил полное знание программного материала, показал систематический характер знаний по программе и способен к их самостоятельному обновлению в ходе предстоящей учебной работы.

Оценка «удовлетворительно» (59 – 40 баллов) выставляется абитуриенту, обнаружил знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей учебы, допустил погрешности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» (39 – 0 баллов) выставляется абитуриенту, который обнаружил значительные пробелы в знаниях основного программного материала, допустил принципиальные ошибки и не готов приступить к предстоящему обучению без дополнительной подготовки.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Раздел 1. Общие положения

**Базовые понятия в конструировании, расчетах и испытаниях транспортных машин.** Назначение и сферы пользования. Классификация, параметры, положенные в основу классификации, типажи и типоразмерные ряды. Технические требования, обуславливаемые назначением и областями использования машин с учетом этапов их «жизненного цикла». Типы нормативных документов, регламентирующих структуру, состав, основные свойства и порядок создания машин разного назначения. Унификация и стандартизация. Основы технико-экономической оценки эффективности. Понятие о качестве и сертификации образцов. Особенности экологического воздействия на окружающую среду.

## Раздел 2. Теория движения колесной и гусеничной машины

**Колесная и гусеничная машина, как часть системы “машина-водитель-внешняя среда”.** Статическое и динамическое воздействие на машину. Взаимодействие колесного движителя с твердой опорной поверхностью при прямолинейном движении. Силы и моменты, действующие на колесо, физические и математические модели колесного движителя. Силовой и мощностной баланс колесного движителя. Влияние основных конструктивных параметров на тягово-экономические показатели работы колесного движителя. Математическая модель движения машины. Уравнение тягового и мощностного баланса машины. Тягово-скоростные свойства колесной машины. Динамический фактор. Динамическая характеристика и мощностная диаграмма машины. Построение динамической характеристики для машины с автоматической трансмиссией. Топливо-экономическая характеристика. Способы поворота колесной, показатели оценки поворотливости. Боковой увод. Математическая модель криволинейного движения колесной машины. Нормальная, избыточная и недостаточная поворачиваемость. Влияние скорости машины, конструктивных параметров, углов увода и её развесовки на устойчивость движения. Оценочные показатели управляемости колесной машины. Математическая модель движения колесной и гусеничной машины при торможении. Тормозная диаграмма. Особенности торможения машин с прицепами и полуприцепами. Геометрические характеристики дорожных поверхностей. Математическая модель движения колесной машины по периодическим и случайным поверхностям. Продольные и поперечно-угловые колебания машин. Показатели плавности хода и пути её повышения. Физико-механические характеристики грунтовых поверхностей. Деформация грунта при воздействии нормальной, касательной и произвольно направленной нагрузки. Особенности качения колеса по деформируемой

поверхности. Уравнение тягового и мощностного балансов при движении по грунту. Оценочные показатели опорной и профильной проходимости.

### **Раздел 3. Поворотливость, курсовая устойчивость, управляемость**

**Принципы поворота колесных машин.** Причины увода колес при движении. Расчетные схемы поворота колесных машин. Критические скорости по заносу. Уравнения криволинейного движения, кинематика и динамика процесса поворота. Методы построения траектории движения и коридора поворота. Поворотливость многоосных колесных шасси, автопоездов с длинными прицепами. Статическая и динамическая устойчивость, курсовая и боковая. Избыточная и недостаточная поворачиваемость. Влияние количества и расположения управляемых колес на устойчивость прямолинейного движения и поворачиваемость. Влияние типа привода к колесам на поворотливость колесной машины. Понятия об автоматизации управления движением машины. Эргономические требования.

### **Раздел 4. Надежность. Испытания машин**

**Основные понятия, определения и показатели надежности.** Модели отказов агрегатов колесных машин. Вероятностные законы, используемые при анализе показателей надежности агрегатов машин. Расчет показателей надежности на этапе проектирования машин. Экспериментально-расчетные методы расчета агрегатов машин на надежность. Виды лабораторных и дорожных испытаний. Принципы и методы форсированных испытаний.

### **Раздел 5. Конструкции машин в целом, их агрегатов**

**Характерные конструктивные особенности каждого из типов колесных машин.** Принципы их общей компоновки и способы реализации этих принципов. Основные конструктивные особенности несущих систем, силовых и трансмиссионных систем, ходовых систем, движителей, систем подрессоривания, систем отбора мощности, лебедок, агрегатов и систем, обеспечивающих работу машины в экстремальных условиях.

### **Раздел 6. Расчет основных агрегатов машин**

**Определение базовых параметров машины, выбор числа осей удельных показателей и общих компоновочных решений.** Расчетные схемы типовых агрегатов, уравнения связи между параметрами агрегатов и их функциональными свойствами. Способы рационального обеспечения функционального предназначения агрегата. Расчет прочности методом конечных элементов и особенности его применения для каждого агрегата. Применяемые допущения и ограничения. Оценка точности полученных расчетных данных. Акустическая безопасность колесных и гусеничных

машин. Методы снижения уровня шума и вибрации машин. Динамические нагрузки в агрегатах колесных и гусеничных машин и методы их снижения.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Перечень экзаменационных вопросов**

1. Движитель. Колесо. Динамика автомобильного колеса при качении по недеформируемой поверхности.
2. Силы и моменты, действующие на автомобиль при прямолинейном движении. Силы сопротивления движению автомобиля и прицепа.
3. Сопротивление качению колеса. Коэффициент сопротивления качению. Факторы, влияющие на коэффициент сопротивления качению.
4. Динамический фактор. Динамическая характеристика. Динамический паспорт.
5. Уравнение расхода топлива. Экономическая характеристика автомобиля.
6. Выбор передаточных чисел трансмиссии: коробка передач, главная передача, раздаточная коробка.
7. Управляемость автомобиля. Показатели.
8. Устойчивость автомобиля. Оценочные показатели.
9. Назначение, конструкции и области применения одинарных и двойных главных передач.
10. Назначение, конструкции и области применения трехвальных коробок передач. Способы и механизм переключения передач. Смазка коробок.
11. Назначение и конструкция однотрубных и двухтрубных амортизаторов.
12. Назначение, конструкция, принцип действия однодискового и двухдискового сцеплений. Применяемые нажимные пружины. Фрикционные материалы накладок.
13. Назначение, конструкции и области применения двухвальных коробок передач. Способы и механизм переключения передач. Смазка коробок.
14. Усилители привода сцепления.
15. Конструирование и расчет синхронизаторов.
16. Выбор основных параметров и размеров сухого фрикционного сцепления. Оценка нагруженности сцепления.
17. Выбор схемы коробки передач. Методика определения основных конструктивных параметров.
18. Типы полуосей и методика их расчета.
19. Методика расчета шестеренчатого дифференциала.
20. Критическая частота вращения карданной передачи.
21. Конструкция и расчет дисковых и барабанных тормозных механизмов.
22. Управляемые мосты. Расчет шкворней и поворотных цапф.
23. Конструкция и оценочные параметры рулевого управления.
24. Дорожные испытания. Преимущества и недостатки эксплуатационных и полигонных испытаний.
25. Стендовые испытания узлов и агрегатов автомобиля.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

1. Байкалов В. А. Испытания и диагностика строительных и дорожных машин. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / В. А. Байкалов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 100 с. – ISBN 978-5-7638-2347-9. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=442116>;
2. Павлов В. П. Машины для строительства и содержания дорог и аэродромов. Исследование, расчет, конструирование [Электронный ресурс] / В. П. Павлов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 196 с. – ISBN 978-5-7638-2128-4. ; <http://znanium.com/go.php?id=442960>;
3. Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства [Электронный ресурс] : Учебник / Кутьков Г. М. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. – 506 с. – ISBN 978-5-16-006053-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=359187>;
4. Стуканов В. А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. – Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014. – 368 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0113-7. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=417946>;
5. Карташевич А. Н. Тракторы и автомобили. Конструкция [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Карташевич. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. – 313 с. – ISBN 978-5-16-006882-4. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=412187>;
6. Тарасик В. П. Теория автомобилей и двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Тарасик. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – ISBN 978-5-16-006210-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=367969>;
7. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1268-6. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2778](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778).