

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тольяттинский государственный университет»**

УТВЕРЖДЕНА

Председатель приемной комиссии



М.М. Криштал

03 20 17 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания**

по дисциплине «Колесные и гусеничные машины»

для поступающих на направление подготовки научно-педагогических кадров  
в аспирантуре

15.06.01 «Машиностроение»

Форма обучения очная, заочная

Тольятти 2017

## 1. Пояснительная записка

1.1. Цель образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров «Машиностроение» – развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Аспирантам, завершившим обучение, предстоит решать задачи, связанные с разработкой, исследованиями и внедрением новых технических решений проектированием, расчетом, испытанием и производством автомобилей. В процессе обучения магистранты получают большой объем знаний по общеинженерным и специальным дисциплинам, приобретут навыки расчета, конструирования и использования современных методов исследования.

1.2. Программа вступительного испытания по производству транспортных средств сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе специалитета 25.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профиль «Автомобили и тракторы».

1.3. Абитуриент, поступающий для обучения по образовательной программе 15.06.01 «Машиностроение», «Колесные и гусеничные машины», должен:

**-знать:** теорию, методы расчета, анализа и оценки эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов;

**-уметь:** выполнять расчеты по определению тягово – скоростных, топливно – экономических и тормозных свойств, характеристик управляемости, устойчивости, проходимости и плавности хода автомобилей и тракторов;

**-владеть:** составлением динамических моделей для изучения различных эксплуатационных свойств транспортных средств, описанием их соответствующими уравнениями и решением.

## 2. Порядок проведения вступительного испытания

В экзаменационных билетах имеются три теоретических вопроса по трем дисциплинам: Теория автомобиля, Конструирование и расчет автомобиля, Испытание автомобилей. Экзамен проводится устно, но все ответы на вопросы письменно заполняются в протоколе, который сдается в учебно-методическое управление. На каждый вопрос для подготовки к ответу отводится пятнадцать минут. Продолжительность ответа зависит от степени подготовленности сдающего экзамен.

### 2.1 Критерии и нормы оценки

Форма проведения экзамена	Критерии и нормы оценки	
устная	«отлично»	Полный ответ на все вопросы экзаменационного билета
устная	«хорошо»	Полный ответ на один вопрос экзаменационного билета, на остальные – с неточностями
устная	«удовлетворительно»	Ответ на три вопроса экзаменационного билета с некоторыми неточностями
устная	«неудовлетворительно»	Неточные ответы на все вопросы экзаменационного билета

## 3. Содержание вступительного испытания

### 3.1 Модуль 1. Теория автомобиля

#### Тема 1. Введение

Тяговые силы на ведущих колесах. Задачи курса «Основы эксплуатационных свойств автомобилей». Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии теории автомобилей. Оценочные показатели. Распределение массы между осями. Силы, действующие на движущийся автомобиль. Крутящий момент двигателя. Коэффициент полезного действия трансмиссии. Радиусы колеса. Режимы качения колеса. Тяговая характеристика автомобиля.

Сила сцепления. Сцепление шины с дорогой в продольном направлении. Коэффициент сцепления. Влияние различных факторов на коэффициент сцепления.

Силы сопротивления движению автомобиля. Динамические реакции на колеса автомобиля. Коэффициент перераспределения массы.

Нормальные реакции дороги на колеса автомобиля. Коэффициент перераспределения массы.

Уравнение тягового баланса автомобиля. Уравнение прямолинейного движения автомобиля. Тяговая характеристика. Устойчивость работы системы двигатель-автомобиль.

Динамический фактор. Время и путь разгона автомобиля. Мощностной баланс. Динамический фактор и характеристика ускорения автомобиля. Степень использования мощности двигателя.

Зависимость тягово-скоростных свойств автомобиля от его конструктивных параметров. Влияние массы автомобиля. Влияние передаточного числа главной передачи. Влияние количества передач и соотношения передаточных чисел в коробке передач. Оптимизация передаточных чисел коробки передач. Влияние обтекаемости автомобиля. Влияние коэффициента полезного действия трансмиссии и характера его изменения.

## Тема 2. Тяговый расчет автомобиля.

Задачи, решаемые при выполнении тягового расчета. Выбор и обоснование исходных параметров.

Расчет конструктивных параметров (мощность двигателя, передаточных чисел, трансмиссии) и параметров динамики автомобиля (тяговые силы, динамический фактор, ускорение, время, путь разгона).

Особенность тягового расчета при наличии в трансмиссии гидромеханической передачи.

### Тема 3. Топливная экономичность автомобиля. Оценочные показатели.

Расход топлива при установившемся движении (расчет топливно-экономической характеристики). Анализ составляющих топливного баланса.

Расход топлива при неустановившемся движении.

Влияние конструктивных параметров автомобиля на топливную экономичность.

Влияние эксплуатационных факторов на топливную экономичность.

Пути повышения топливной экономичности. Использование новых видов топлива. Топливная экономичность и экологическая безопасность.

### Тема 4. Проходимость автомобиля.

Опорно-сцепная проходимость.

Профильная проходимость.

Преодоление отдельных препятствий.

Влияние конструктивных параметров автомобиля на его проходимость (схема трансмиссии, тип трансмиссии, размеры и число шин, тип и конструкция шин, распределение нагрузок на колеса в поперечной плоскости).

Циркуляция мощности.

### Тема 5. Тормозные качества автомобиля.

Значение тормозных качеств автомобиля для активной безопасности и производительности автомобильного транспорта.

Тормозные моменты и силы на колесах. Скольжение колес. Перераспределение нормальных реакций на колесах автомобиля. Оптимальное соотношение тормозных сил на передних и задних колесах.

Тормозной баланс автомобиля. Показатели тормозных качеств автомобиля. Замедление, путь и время торможения.

Система «автомобиль – водитель - окружающая Среда» при торможении. Использование ЭВМ для расчета торможения автомобиля.

## Тема 6. Устойчивость автомобиля.

Устойчивость как свойство системы «автомобиль – водитель – окружающая Среда». Значение устойчивости для активной безопасности и производительности автомобиля.

Устойчивость автомобиля в продольном направлении: условие устойчивости по опрокидыванию и проскальзыванию на уклоне и под действием силы сопротивления воздуха.

Устойчивость автомобиля в поперечном направлении: условия устойчивости по опрокидыванию и проскальзыванию на косогоре и на повороте, потеря устойчивости по проскальзыванию одной из осей автомобиля.

Устойчивость автомобиля при торможении.

Устойчивость переднеприводных автомобилей.

## Тема 7. Управляемость автомобиля.

Управляемость как свойство системы «автомобиль – водитель – окружающая Среда». Значение управляемости для активной безопасности и производительности автомобиля.

Кинематика поворота автомобиля с жесткими колесами. Увод эластичного колеса. Влияние эксплуатации и конструктивных факторов на боковой увод. Кинематика и радиусы поворота автомобиля с эластичными колесами.

Типы поворачиваемости автомобиля.

Дестабилизирующие моменты на управляемых колесах. Рассогласование кинематики рулевого привода и подвески. Гироскопический эффект.

Стабилизация управляемых колес: Роль эластичности шины в стабилизации управляемых колес, качение колеса с развалом и схождение, управляемость автомобиля с приводом на передние колеса. Влияние различных конструктивных факторов и шин автомобиля на его реакцию на возмущение. Применение ЭВМ для исследования управляемости автомобиля.

## Тема 8. Плавность хода.

Показатели плавности хода автомобиля: нормы среднеквадратичных ускорений; физиологические особенности восприятия человеком вертикальных вибраций; дифференциальная оценка плавности хода по нормам.

Основные положения теории поддресоривания.

Методы схематизации сложных динамических систем: динамическая модель системы поддресоривания с 4 степенями свободы; составление управлений движения; коэффициент распределения поддресорных масс; двухмассовая модель системы поддресоривания и ее математическое описание.

Методы решения управлений движения. Класс интегральных преобразований. Правила преобразований Лапласа. Передаточные функции, амплитудно- и фазочастотные характеристики подвески.

Оценка колебаний подвески с помощью амплитудно-частотных характеристик. Влияние на них поддресоренной и неподдресоренной масс, жесткость подвески и шин, коэффициента демпфирования в амортизаторе.

Оценка плавности хода автомобиля. Статический анализ продольного микропрофиля дороги. Среднеквадратичная высота неровностей. Корреляционная функция и спектральная плотность микропрофиля. Их аналитическое описание для различных типов дорог. Стандартизация типов дорог.

Расчет спектральных плотностей для ускорений поддресорной массы деформации подвески, деформации шины. Расчет дисперсий и среднеквадратичных значений для всего диапазона дорожных частот и в третьоктавных полосах.

### **3.2 Модуль 2. Конструирование и расчет автомобиля**

Введение. Типаж и эксплуатационные качества автомобилей. Стадии и этапы проектирование автомобиля. Анализ компоновочных схем автомобилей.

Нагрузочные режимы схем автомобиля. Крутильные колебания в трансмиссии автомобиля. Пиковые нагрузки в трансмиссии автомобиля. Нагружение ходовой части автомобиля от неровностей дороги.

Назначение и требования к сцеплениям. Определение основных параметров фрикционных сцеплений. Демпферы крутильных колебаний. Приводы сцеплений. Требования к приводам сцепления. Кинематический и прочностной расчет привода сцепления.

Назначение и требования к коробкам передач. Определение основных параметров коробки передач. Валы и подшипники КП. Механизмы переключения КП. Раздаточные коробки.

Назначение и требования к бесступенчатым передачам. Гидрообъемные передачи. Гидродинамические передачи. Фрикционные бесступенчатые передачи. Электropередачи.

Назначение и требования к карданным передачам. Кинематика карданных шарниров. Расчет карданных валов. Расчет карданных передач.

Назначение и требования к главным передачам. Расчет главной передачи.

Назначение и требования к дифференциалам. Расчет дифференциала.

Назначение и требования к приводам. Расчет привода.

Назначение и требования к мостам. Силы, действующие на мост, и расчетные схемы его нагружения. Расчет балки моста, шкворней, поворотных цапф. Выбор подшипников ступиц колес.

Назначение и требования к подвеске. Порядок проектирования подвески. Упругая характеристика подвески. Диссипативная характеристика подвески. Направляющие устройства подвески. Определение размеров направляющего устройства. Расчет упругих элементов подвески: рессор, пружин, торсионов. Расчет стабилизатора поперечной устойчивости. Расчет демпфирующих устройств подвески.

Назначение и требования к колесам. Шины, обод. Ступица. Расчет подшипников ступиц колес.



Назначения и требования к тормозной системе. Выбор рационального распределения тормозных сил между осями автомобиля и определение расчетных тормозных моментов. Тормозные механизмы. Требования к тормозным механизмам. Расчет колодочного тормозного механизма. Расчет дискового тормозного механизма. Тормозные приводы. Требования к тормозным приводам. Расчет гидравлического привода.

Назначение и требования к рулевому управлению. Основные технические параметры рулевого управления. Определение сопротивления повороту управляемых колес. Рулевой привод. Компоновка элементов рулевого привода. Рулевой механизм.

Нагрузки, действующие на несущую систему автомобиля. Проектирование рам и кузовов.

### **3.3 Модуль 3. Испытания автомобиля**

Введение. Литература. Основные этапы проектирования автомобиля. Классификация испытаний. Цель, содержание и объемы различных видов испытаний. Общие условия проведения испытаний. Подготовка испытаний автомобиля. Техническая документация по испытаниям. Нормативные документы, регламентирующие испытание автомобиля. Рациональная организация испытаний.

Классификация методов измерений. Тензочувствительные измерительные преобразователи. Наклейка тензорезисторов. Магнитоупругие, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические, реостатные измерительные преобразователи. Контроль напряжений и деформаций методом хрупких покрытий. Метод лазерной голографии. Понятие об измерительном мосте, полумосте. Измерение механических напряжений, сил и моментов тензорезисторами и другими датчиками. Измерение давлений.

Виды движения твердых тел. Приборы для измерения параметров движения. Измерение пути, скорости, ускорения.

Измерение расхода газа. Измерение расхода жидкости. Контроль уровня жидких и сыпучих тел.

Температурные шкалы. Неэлектрические методы измерения температур. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры.

Понятие шума. Источники шума. Характеристики шума. Звуковые шкалы. Аппаратура для измерения шумов.

Классификация токосъемных устройств. Контактные токосъемные устройства с сухими и жидкими контактами. Бесконтактные токосъемные устройства.

Требования к измерительной и регистрирующей аппаратуре. Классификация методов измерения. Структура измерительной цепи. Усилители. Регистрирующая аппаратура. Приборы для обработки данных.

Методы стендовых и дорожных испытаний трансмиссии. Испытания сцеплений. Испытания коробок передач. Испытания приводных валов. Дорожные испытания.

Определение жесткости упругого элемента. Определение характеристик амортизатора. Испытания на надежность. Дорожные испытания.

Определение упругих характеристик шин. Определение сопротивления качению и сцепных качеств шин.

Стендовые испытания тормозной системы. Испытания тормозных механизмов. Испытания регуляторов тормозных сил. Дорожные испытания.

Определение параметров рулевого управления. Испытания рулевого механизма. Дорожные испытания.

Испытания рам, кузовов и кабин на стендах статического и динамического нагружения. Испытания деталей арматуры и оборудования кузова. Дорожные испытания.

Тяговая характеристика автомобиля. Максимальная и минимально-устойчивая скорость автомобиля. Время и путь разгона. Максимально преодолеваемые подъемы.

Топливная характеристика установившегося движения. Расход топлива в городском цикле. Контрольный расход топлива.

Испытания рабочей тормозной системы. Испытания запасной, вспомогательной и стояночной тормозных систем.

Дорожные стендовые испытания на плавность хода.

Пробеговые испытания. Испытания на курсовую устойчивость, перестановка, вход в поворот. Определение статической и динамической поворачиваемости.

Испытания по определению внешнего и внутреннего шума автомобиля. Определение структурного шума.

Определение геометрических параметров проходимости автомобиля. Определение тяговых характеристик проходимости автомобиля. Комплексный показатель проходимости автомобиля.

Испытания на фронтальный удар, боковой удар, наезд сзади, опрокидывание.

Показатели надежности автомобиля. Дорожные и стендовые испытания на надежность.

#### **4. Вопросы к вступительному испытанию:**

##### **4.1 Модуль 1. Теория автомобиля**

1. Силы, действующие на движущийся автомобиль. Крутящий момент двигателя. Коэффициент полезного действия трансмиссии.

2. Радиусы колеса. Режимы качения колеса.

3. Тяговая характеристика автомобиля.

4. Сила сцепления шины с дорогой в продольном направлении. Коэффициент сцепления.

5. Силы сопротивления движению автомобиля. Нормальные реакции дороги на колеса автомобиля.

6. Уравнение тягового баланса автомобиля.

7. Зависимость тягово-скоростных свойств автомобиля от его конструктивных параметров.

8. Расчет конструктивных параметров (мощность двигателя, передаточных чисел, трансмиссии) и параметров динамики автомобиля (тяговые силы, динамический фактор, ускорение, время, путь разгона).
9. Расчет топливно-экономической характеристики. Анализ составляющих топливного баланса.
10. Влияние конструктивных параметров автомобиля и эксплуатационных факторов на топливную экономичность.
11. Проходимость автомобиля. Виды проходимости. Влияние конструктивных параметров автомобиля на его проходимость
12. Тормозные моменты и силы на колесах. Перераспределение нормальных реакций на колесах автомобиля. Оптимальное соотношение тормозных сил на передних и задних колесах.
13. Тормозной баланс автомобиля. Показатели тормозных качеств автомобиля. Замедление, путь и время торможения.
14. Устойчивость как свойство системы «автомобиль – водитель - окружающая Среда».
15. Устойчивость автомобиля в продольном направлении.
16. Устойчивость автомобиля в поперечном направлении.
17. Устойчивость автомобиля при торможении.
18. Управляемость как свойство системы «автомобиль – водитель - окружающая Среда».
19. Влияние эксплуатации и конструктивных факторов на боковой увод. Кинематика поворота автомобиля с жесткими колесами.
20. Увод эластичного колеса. Кинематика и радиусы поворота автомобиля с эластичными колесами. Типы поворачиваемости автомобиля.
21. Стабилизация управляемых колес: Роль шины в стабилизации управляемых колес, качение колеса с развалом и схождение. Влияние

различных конструктивных факторов и шин автомобиля на его реакцию на возмущение.

22. Показатели плавности хода автомобиля.

23. Динамическая модель системы поддресоривания с 4 степенями свободы.

24. Двухмассовая модель системы поддресоривания и ее математическое описание.

25. Методы решения управлений движения. Класс интегральных преобразований. Правила преобразований Лапласа. Передаточные функции, амплитудно- и фазочастотные характеристики подвески.

26. Оценка колебаний подвески с помощью амплитудно-частотных характеристик. Влияние на них поддресоренной и неподдресоренной масс, жесткость подвески и шин, коэффициента демпфирования в амортизаторе.

27. Оценка плавности хода автомобиля. Статический анализ продольного микропрофиля дороги. Среднеквадратичная высота неровностей. Корреляционная функция и спектральная плотность микропрофиля.

## **4.2 Модуль 2. Конструирование и расчет автомобиля**

1. Стадии и этапы проектирования автомобиля. Анализ компоновочных схем автомобилей.

2. Нагрузочные режимы автомобиля.

3. Назначение и требования к сцеплениям. Определение основных параметров фрикционных сцеплений. Демпферы крутильных колебаний. Приводы сцеплений. Требования к приводам сцепления. Кинематический и прочностной расчет привода сцепления.

4. Назначение и требования к коробкам передач. Определение основных параметров коробки передач. Валы и подшипники КП. Механизмы переключения КП. Раздаточные коробки.

5. Назначение и требования к бесступенчатым передачам. Гидрообъемные передачи. Гидродинамические передачи. Фрикционные бесступенчатые передачи. Электропередачи.
6. Назначение и требования к карданным передачам. Кинематика карданных шарниров. Расчет карданных валов. Расчет карданных передач.
7. Назначение и требования к главным передачам. Расчет главной передачи.
8. Назначение и требования к дифференциалам. Расчет дифференциала.
9. Назначение и требования к приводам. Расчет привода.
10. Назначение и требования к мостам. Силы, действующие на мост, и расчетные схемы его нагружения. Расчет балки моста, шкворней, поворотных цапф. Выбор подшипников ступиц колес.
11. Назначение и требования к подвеске. Порядок проектирования подвески. Упругая характеристика подвески. Диссипативная характеристика подвески.
12. Направляющие устройства подвески. Определение размеров направляющего устройства.
13. Расчет упругих элементов подвески: рессор, пружин, торсионов. Расчет стабилизатора поперечной устойчивости.
14. Расчет демпфирующих устройств подвески.
15. Назначение и требования к колесам. Шины, обод. Ступица. Расчет подшипников ступиц колес.
16. Назначения и требования к тормозной системе. Выбор рационального распределения тормозных сил между осями автомобиля и определение расчетных тормозных моментов.
17. Тормозные механизмы. Требования к тормозным механизмам. Расчет колодочного тормозного механизма.

18. Тормозные механизмы. Требования к тормозным механизмам. Расчет дискового тормозного механизма.

19. Тормозные приводы. Требования к тормозным приводам. Расчет гидравлического привода.

20. Назначение и требования к рулевому управлению. Основные технические параметры рулевого управления. Определение сопротивления повороту управляемых колес.

21. Рулевой привод. Компоновка элементов рулевого привода. Рулевой механизм.

22. Нагрузки, действующие на несущую систему автомобиля. Проектирование рам и кузовов.

#### **4.3 Модуль 3. Испытания автомобиля**

1. Основные этапы проектирования автомобиля. Классификация испытаний. Цель, содержание и объемы различных видов испытаний. Общие условия проведения испытаний.

2. Классификация методов измерений. Измерительные преобразователи. Наклейка тензорезисторов. Методы контроля напряжений и деформаций.

3. Понятие об измерительном мосте, полумосте. Измерение механических напряжений, сил и моментов тензорезисторами и другими датчиками.

4. Измерение давлений.

5. Приборы для измерения параметров движения. Измерение пути, скорости, ускорения.

6. Измерение расхода газа. Измерение расхода жидкости. Контроль уровня жидких и сыпучих тел.

7. Температурные шкалы. Неэлектрические методы измерения температур. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры.

8. Понятие шума. Источники шума. Характеристики шума. Звуковые

шкалы. Аппаратура для измерения шумов.

9. Классификация токосъемных устройств. Контактные токосъемные устройства с сухими и жидкими контактами. Бесконтактные токосъемные устройства.

10. Требования к измерительной и регистрирующей аппаратуре. Классификация методов измерения. Структура измерительной цепи. Усилители. Регистрирующая аппаратура. Приборы для обработки данных.

11. Методы стендовых и дорожных испытаний трансмиссии.

12. Определение жесткости упругого элемента. Определение характеристик амортизатора. Испытания на надежность. Дорожные испытания.

13. Определение упругих характеристик шин. Определение сопротивления качению и сцепных качеств шин.

14. Стендовые испытания тормозной системы. Испытания тормозных механизмов. Испытания регуляторов тормозных сил.

15. Определение параметров рулевого управления. Испытания рулевого механизма.

16. Испытания рам, кузовов и кабин на стендах статического и динамического нагружения. Испытания деталей арматуры и оборудования кузова.

17. Расход топлива в городском цикле. Контрольный расход топлива.

18. Испытания рабочей тормозной системы. Испытания запасной, вспомогательной и стояночной тормозных систем.

19. Дорожные и стендовые испытания на плавность хода.

20. Пробеговые испытания. Испытания на курсовую устойчивость, перестановка, вход в поворот. Определение статической и динамической поворачиваемости.

21. Испытания по определению внешнего и внутреннего шума автомобиля.



Определение структурного шума.

22. Определение геометрических параметров проходимости автомобиля.  
Определение тяговых характеристик проходимости автомобиля. Комплексный показатель проходимости автомобиля.

23. Испытания на фронтальный удар, боковой удар, наезд сзади, опрокидывание.

24. Показатели надежности автомобиля. Дорожные и стендовые испытания на надежность.

## **5. Рекомендуемая литература**

1. Ковшов А. Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Ковшов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 320 с.
2. Маталин А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Маталин. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 512 с.
3. Черепанов Л. А. Расчет тяговой динамики и топливной экономичности автомобиля : учеб. пособие / Л. А. Черепанов ; ТолПИ. - ТГУ. - Тольятти : ТолПИ, 2016. – CD.

### **Дополнительная литература:**

1. Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть : [учеб. пособие для вузов] / под ред. А.И. Гришкевича. - Минск : Вышэйш. шк., 1987. - 200 с.
2. Автомобили. Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия : [учеб. пособие для вузов] / под ред. А.И. Гришкевича. - Минск : Вышэйш. шк., 1985. - 240 с.
3. Балдин В. А. Детали машин и основы конструирования: Передачи: учеб. пособие для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко. - Гриф УМО. - М.: Академкнига, 2006. - 332 с.

4. Баловнев В. И. Автомобили и тракторы : краткий справочник / В. И. Баловнев, Р. Г. Данилов. - М. : Академия, 2008. - 381 с. : ил. - (Непрерывное проф. образование). - Библиогр.: с. 379-380.
5. Бугаков Ю. С. Конструкция автомобиля : учеб. пособие по циклу лаб. работ для студ. спец. "Автомобиле- и тракторостроение". Ч.2. Особенности устройства переднеприводных автомобилей ВАЗ / Ю. С. Бугаков ; ТГУ; Автомех. ин-т; каф. "Автомобили и тракторы". - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 129 с. : ил. - Библиогр.: с. 129.
6. Вахламов В. К. Автомобили : конструкции и элементы расчета : учеб. для вузов / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2006. - 479 с.
7. Вахламов В. К. Автомобили : конструкция и эксплуатационные свойства : учеб. пособие для вузов / В. К. Вахламов. - М. : Академия, 2009. - 480 с. : ил. - (Высш. проф. образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 475. - ISBN 978-5-7695-4202-2.
8. Вахламов В. К. Автомобили : основы конструкции : учеб. для вузов / В. К. Вахламов. - 2-е изд., стер. ; Гриф УМО. - М. : Академия, 2006. - 528 с. : ил. - (Высш. проф. образование). - Библиогр.: с. 525. - ISBN 5-7695-3399-4.
9. Вахламов В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей : учеб. пособие / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2007. - 557 с. : ил. - (Высш. проф. образование). - Библиогр.: с. 551. - ISBN 978-5-7695-3793-6.
10. Вахламов В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей : учеб. пособие / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2007. - 557 с.
11. Конструирование и расчет колесных машин высокой проходимости : Расчет агрегатов и систем: Учеб. для вузов / Н. Ф. Бочаров [и др.] ; Под общ. ред. Н.Ф. Бочарова, Л.Ф. Жеглова. - М. : Машиностроение, 1994. - 403 с.
12. Конструкция автомобиля : учеб. пособие / ТГУ; [сост.: Н.Я. Сухов и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2006. - 270 с. : ил. - Библиогр.: с. 268. - 47-69.

- 13.Кравец В. Н. Теория автомобиля : учеб. пособие для вузов / В. Н. Кравец ; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Гриф УМО ; ВУЗ/изд. - Нижний Новгород : НГТУ, 2007. - 365 с. : ил. - Библиогр.: с. 362-365. - ISBN 978-5-93272-432-3 : 284-09.
- 14.Лукин П.П. Конструирование и расчет автомобиля : [учеб. для вузов по спец. "Автомобили и тракторы"] / П. П. Лукин, Г. А. Гаспарянц, В. Ф. Родионов. - М. : Машиностроение, 1984. - 376 с.
- 15.Нарбут А. Н. Автомобили : Рабочие процессы и расчет механизмов и систем : учеб. для вузов / А. Н. Нарбут. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2007. - 254 с.
- 16.Проектирование полноприводных колесных машин : в 3 т. : учеб. для вузов. Т.2 / Б. А. Афанасьев [и др.] ; под ред. А.А. Полунгяна. - Гриф МО. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 527 с.
- 17.Проектирование трансмиссий автомобилей : Справочник / А. И. Гришкевич [и др.] ; Под общ. ред. А.И. Гришкевича. - М. : Машиностроение, 1984. - 268 с.
- 18.Пройкшат А. Шасси автомобиля : Типы приводов: пер. с нем. / А. Пройкшат ; под ред. А.К. Миллера. - М. : Машиностроение, 1989. - 227 с.
- 19.Раймпель Й. Шасси автомобиля : Амортизаторы, шины и колеса: пер. с нем. / Й. Раймпель ; под ред. О.Д. Златовратского. - М. : Машиностроение, 1986. - 317 с.
- 20.Раймпель Й. Шасси автомобиля : сокр. пер. с нем. / Й. Раймпель ; под ред. И.Н. Зверева. - М. : Машиностроение, 1983. - 356 с.
- 21.Раймпель Й. Шасси автомобиля : Элементы подвески: пер. с нем. / Й. Раймпель ; под ред. Г.Г. Гридасова. - М. : Машиностроение, 1987. - 284 с.
- 22.Скутнев В.М. Регуляторы тормозных сил легковых автомобилей : учеб. пособие / В. М. Скутнев ; [науч. ред. Н.С. Соломатин]. - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2006. - 40 с.
- 23.Смелягин А. И. Теория механизмов и машин : учеб. пособие для вузов / А. И. Смелягин. - Гриф УМО. - Москва : ИНФРА-М ; Новосибирск :

- НГТУ, 2007, 2007. - 262 с. : ил. . - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 260. - Прил.: с. 220-259. - ISBN 978-5-16-002557-5 (ИНФРА-М): 199-00
24. Тарасик В. П. Теория движения автомобиля : учеб. для вузов / В. П. Тарасик. - Гриф УМО. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. - 478 с. : ил. - Библиогр.: с. 467-469. - Предм. указ.: с. 470-474. - ISBN 5-94157-967-5 : 239-30.
25. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. И. Богодухов [и др.] ; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Москва : Машиностроение, 2009. - 640 с.
26. Тимофеев С. И. Детали машин : учеб. пособие для вузов / С. И. Тимофеев. - Гриф УМО. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 410 с.
27. Трансмиссии гусеничных и колесных машин / В. М. Труханов [и др.] ; под ред. В. М. Труханова. - М. : Машиностроение, 2001. - 735 с.
28. Харитонов С. А. Автоматические коробки передач / С. А. Харитонов. - М. : АСТ : Астрель, 2003. - 335 с.
29. Харитонов С.А. Автоматические коробки передач / С. А. Харитонов. - М. : АСТ: Астрель, 2003. - 479 с.
30. Шарипов В. М. Конструирование и расчет тракторов : учеб. для вузов / В. М. Шарипов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. ; Гриф МО. - М. : Машиностроение, 2009. - 751 с.
31. Шарипов В. М. Конструирование и расчет тракторов : учеб. для вузов / В. М. Шарипов. - М. : Машиностроение, 2004. - 590 с.

**Разработчики программы:**

доцент, канд. техн. наук,



И. В. Еремина

доцент, канд. техн. наук, доцент

В. Н. Лата

доцент, канд. техн. наук, доцент

М. В. Прокопьев

доцент, канд. техн. наук, профессор \_\_\_\_\_ Н. С. Соломатин

доцент, канд. техн. наук, профессор \_\_\_\_\_ Л. А. Черепанов