

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Кубанский государственный технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

председатель приемной комиссии КубГТУ  
врио ректора КубГТУ, профессор

\_\_\_\_\_ М.Г. Барышев  
«30» октября 2021 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания в магистратуру  
по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»**

**Раздел 1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов.**

1.1 Структура металлических материалов, понятие макро- и микроструктуры. Атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Дефекты кристаллического строения. Упругая и пластическая деформация. Холодная и горячая пластическая деформация. Наклеп. Определение механических свойств металлов. Диаграмма состояния I рода. Эвтектическая кристаллизация. Диаграмма состояния II рода. Диаграмма состояния системы с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния III рода. Диаграмма состояния системы с ограниченной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния IV рода. Диаграмма состояния с химическим соединением. Закон Курнакова. Диаграмма состояния железо-цементит. Углеродистые стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны. Серый чугун, ковкий чугун, высокопрочный чугун: классификация, маркировка, применение. Теория и технология термической обработки стали. Отжиг. Нормализация. Закалка стали. Отпуск стали. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка стали. Цементация. Азотирование. Цианирование. Борирование. Диффузионная металлизация. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей. Маркировка и применение легированных сталей. Медь и ее сплавы. Бронзы, латуни. Алюминий. Деформируемые и литейные сплавы алюминия. Титан и сплавы на основе титана. Магний и его сплавы. Пластмассы. Резины. Композиционные материалы.

1.2 Классификация способов обработки конструкционных материалов. Общие сведения о литейном производстве: классификация способов литья, литейные свойства сплавов. Литье в песчаные формы. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в

кокиль, литье под давлением, центробежное литье. Обеспечение технологичности литых деталей. Физические основы обработки давлением. Горячая и холодная ОМД. Прессование и волочение. Прокатка металлов: продукция, инструмент и оборудование. Горячая объемная штамповка: способы, разновидности инструмента и оборудование. Холодная листовая штамповка: операции, инструмент и оборудование. Ковка: операции, инструмент и оборудование. Виды сварных соединений и швов. Способы сварки плавлением: ручная электродуговая сварка, электродуговая сварка в среде защитных газов, плазменная сварка и резка, лазерная сварка и резка, газовая сварка и резка. Способы сварки давлением: кузнечная сварка, электроконтактная сварка, холодная сварка, сварка трением. Свариваемость металлов. Пайка: припой, флюсы, способы и технология пайки. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Отделочная обработка. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок. Порошковая металлургия: технология, получаемые материалы и изделия. Изготовление деталей из пластмасс: технологические свойства пластмасс, способы получения деталей из пластмасс в вязко-текучем состоянии. Способы изготовления резиновых технических деталей. Способы нанесения покрытий на металлические и неметаллические детали.

## **Раздел 2. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин (ТиТТМ).**

Гидравлические и пневматические системы автомобилей и технологического оборудования (насосы, гидродвигатели, гидроаппаратура, электрогидравлика, энергосбережение, мобильная гидравлика), типовые области применения. Пневматические системы автомобилей. Современные пневматические тормозные системы EBS (Electronically Controlled Braking System)

## **Раздел 3. Электроника и электрооборудование ТиТТМ.**

Деление общей схемы электрооборудования автомобиля на отдельные функциональные системы. Унификация и стандартизация узлов и приборов электрооборудования. Система обозначений приборов электрооборудования. Аккумуляторная батарея. Назначение аккумуляторных батарей (АБ). Химические процессы и зарядно-разрядные характеристики АБ. Типы, устройство и маркировка АБ. Диагностирование, техническое обслуживание (ТО) и заряд АБ. Техника безопасности (ТБ) при работе с АБ. Автомобильные генераторы. Назначение, устройство и принцип работы автомобильных генераторов переменного тока. Принцип автоматического регулирования напряжения генератора. Вибрационные регуляторы напряжения (РН), характеристики и недостатки. Общее понятие о транзисторных РН. Совместная работа генераторной установки и АБ. Диагностирование и испытания генераторной установки. Условия и схема

пуска двигателя. Теория и электромеханические характеристики стартеров. Конструкции и работа современных стартеров. Конструктивные особенности стартеров с плоским коллектором и редуктором. Эксплуатация, диагностирование и обслуживание стартеров. Облегчение пуска двигателей. Теоретические основы работы системы зажигания. Зажигание рабочей смеси в бензиновом двигателе. Схема и принцип действия батарейной системы зажигания. Теория электромагнитных процессов, происходящих в системах зажигания. Влияние системы зажигания на загрязнение окружающей среды. Приборы освещения. Основные принципы формирования светораспределения систем освещения и сигнализации. Классификация систем освещения. Приборы сигнализации. Классификация светосигнальных приборов. Нормирование основных характеристик. Габаритные огни. Сигналы торможения. Указатели поворота и их боковые повторители. Информационно-диагностическая система Общие сведения об информационно-диагностической системе. Датчики электрических приборов.

#### **Раздел 4. Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМ.**

Классификация легковых автомобилей, автобусов, грузовых автомобилей. Индексация автомобилей. Параметры технической характеристики автомобиля. Общее устройство автомобиля. Компоновка автомобилей. Назначение и классификация трансмиссий. Схемы трансмиссий автомобилей с полным приводом. Назначение, классификация, конструкция и принцип работы сцеплений. Устройство и принцип работы коробок передач, гидромеханических коробок передач и раздаточных коробок. Гидромеханические коробки передач Конструктивные элементы трансмиссии полноприводных автомобилей. Назначение и типы. Карданные шарниры. Передний управляемый мост. Ведущий мост Типы и схемы главных передач. Типы дифференциалов. Вискомуфта. Муфта «Haldex». Опорно-несущая система. Подвеска. Колеса и шины. Назначение и схема рулевого управления. Рулевые механизмы Усилители рулевого управления. Углы установки управляемых колес. Общие сведения. Условия эксплуатации автомобиля. Показатели тягово-скоростных свойств. Силы, действующие на автомобиль при движении. Мощность и момент, подводимые к ведущим колесам автомобиля. Радиусы колес автомобиля. Скорость и ускорение автомобиля. Реакции дороги, действующие на колеса автомобиля при движении. Сила и коэффициент сцепления колес автомобиля с дорогой. Силы сопротивления движению и мощности, затрачиваемые на их преодоление. Сила сопротивления качению. Коэффициент сопротивления качению. Сила сопротивления подъему. Сила сопротивления дороге. Сила сопротивления воздуха. Сила сопротивления разгону. Влияние различных факторов на тягово-скоростные свойства автомобиля. Измерители тормозных свойств. Уравнение движения при торможении. Экстренное торможение. Время торможения. Тормозной путь. Коэффициент эффективности торможения. Остановочный путь и диаграмма торможения. Служебное торможение. Влияние различных факторов на тормозные свойства автомобиля. Измерители топливной экономичности. Уравнение расхода

топлива. Нормы расхода топлива. Влияние различных факторов на топливную экономичность автомобиля. Колебания автомобиля. Измерители плавности хода. Колебательная система автомобиля. Приведенная жесткость подвески. Вибрации автомобиля. Влияние различных факторов на плавность хода автомобиля. Габаритные параметры проходимости. Тяговые и опорно-сцепные параметры проходимости. Комплексный фактор проходимости. Влияние различных факторов на проходимость автомобиля. Силы, действующие на автомобиль при повороте. Увод колес автомобиля. Колебания управляемых колес. Стабилизация управляемых колес. Влияние различных факторов на управляемость автомобиля. Виды поворачиваемости автомобилей. Показатели поперечной устойчивости. Поперечная устойчивость на вираже. Продольная устойчивость автомобиля. Показатели маневренности. Влияние различных факторов на маневренность автомобиля.

### **Раздел 5. Эксплуатационные материалы.**

Автомобильные эксплуатационные материалы. Классификация эксплуатационных материалов. Автомобильные бензины. Дизельные топлива. Газообразные топлива. Моторные масла (ГОСТ 17479.1 – 2015 Масла моторные. Классификация и обозначение). Трансмиссионные масла (ГОСТ 17479.2 – 2015 Масла трансмиссионные. Классификация и обозначение (с Поправкой)). Пластичные смазки (ГОСТ 23258 – 78 Смазки пластичные. Наименование и обозначение (с Изменениями N 1, 2)). Охлаждающие жидкости (ГОСТ 33591-2015 Жидкости охлаждающие на основе гликолей для автомобилей с легкими условиями эксплуатации. Технические требования). Тормозные жидкости.

### **Раздел 6. Основы технологии производства и ремонта транспортно-технологических машин.**

Производственный и технологический процессы. Классификация технологических процессов. Основные виды машиностроительных производств. Концентрация и дифференциация технологического процесса. Характеристика различных методов получения заготовок (литьё, обработка металлов давлением, порошковая металлургия). Обработка лезвийным инструментом. Обработка абразивным инструментом. Приспособления для обработки резанием. Систематические и случайные погрешности обработки. Рассеивание размеров при обработке. Экономическое обоснование точности обработки. Сущность дефектации и сортировка деталей. Классификация дефектов. Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей. Область применения способа. Методика определения значения и числа ремонтных размеров. Понятие об инженерии поверхности. Особенности термической и химико-термической обработки деталей автомобиля. Гальваностегия и гальванопластика. Напыление покрытий. Восстановление размеров деталей методом наплавки. Восстановление размеров деталей пластической деформацией. Общая методика проектирования кузовов. Основы технологии производства автомобильных кузовов. Общие положения о процессе сборки. Проектирование технологических процессов

сборки. Сборка двигателя автомобиля. Сборка трансмиссии автомобиля. Общая сборка автомобилей. Повышение качества сборочных процессов.

## **Раздел 7. Технологические процессы обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин.**

Понятия: технологический и производственный процессы, операция, переход. Их системная связь. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей принятая на автотранспорте. Нормативные документы по организации технологических процессов. Содержание основных операций ТО автомобилей, предусмотренных Положением. Виды ремонтов. Методы организации труда при выполнении ТО и ТР автомобилей. Методы и формы организации ТО автомобилей на СТО. Работы, выполняемые на рабочих постах в зоне ТР. Работы ТР, выполняемые на производственных участках (в цехах). Текущий ремонт двигателя и его механизмов. Текущий ремонт агрегатов и узлов трансмиссии автомобиля. Текущий ремонт сцепления. Текущий ремонт карданной передачи автомобилей. Текущий ремонт коробок передач и раздаточных коробок автомобилей. Текущий ремонт ведущих мостов автомобилей. Текущий ремонт тормозных систем Автомобилей. ТО и ТР кузовов автобусов, легковых и грузовых автомобилей. Техническое обслуживание и текущий ремонт амортизаторов. Техническое обслуживание и текущий ремонт газобаллонных автомобилей в автотранспортных предприятиях. Неисправности газовой системы питания. Диагностика газовой системы питания. Техническое обслуживание газовой системы питания. Текущий ремонт газовой системы питания. Методы оптимизации технологических и производственных процессов ТО и ремонта автомобилей. Задачи инженерно-технической службы АТП. Основные принципы построения организационной структуры управления инженерно-технической службой. Организационная структура инженерно-технической службы АТП. Автоматизированное рабочее место работников инженерно-технической службы АТП. Понятие производственно-технической базы. Формы развития производственно-технической базы. Порядок проектирования производственно-технической базы. Особенности разработки проектов реконструкции и технического перевооружения. Современные формы развития производства. Факторы, определяющие развитие ТО и ремонта автомобилей на ближайшие годы. Концепция развития планово-предупредительного ремонта автомобилей. Перспективы формирования и развития рынка услуг обслуживания подвижного состава.

## **Раздел 8. Типаж и эксплуатация технологического оборудования.**

Классификация оборудования по функциональному назначению. Принципы размещения оборудования на предприятиях автосервиса по технологическому признаку. Классификация моечных установок. Общее устройство и принцип работы. Конструктивные особенности. Туннельные и порталные мойки. Передвижные моечные установки высокого давления. Моечные комплексы самообслуживания. Моющие средства. Устройство для очистки и рециркуляции воды. Подъемно-транспортное оборудование.

Классификация подъемников. Назначение. Общее устройство, принцип работы механических, электромеханических, электрогидравлических, канавных, напольных подъемников. Приборы для диагностирования технического цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма. Стенды, приспособления для контроля углов установки передних колес, рулевого управления. Прибор для контроля средств освещения и сигнализации автомобилей. Стенды для проверки генераторов, стартеров. Общее устройство, принцип работы. Типы оборудования для кузовных работ. Общее устройство, принцип работы стендов для измерения геометрии и правки кузовов. Стенды для монтажа и демонтажа шин автомобилей. Классификация. Техническое обслуживание и ремонт. Стенды, приспособления для балансировки колес. Назначение, устройство, технические параметры. Оборудование для ремонта шин. Назначение и типы окрасочных и сушильных камер. Общее устройство и принципы работы. Применяемые лакокрасочные материалы. Экологические и противопожарные требования. Слесарно-монтажный, специальный ручной и механизированный инструмент. Приспособления и приборы для высверливания шпилек, шлифовки клапанных гнезд двигателей, притирки клапанов двигателей, гайковерты. Стенд для разборки и сборки двигателей легковых и грузовых автомобилей. Назначение, конструкция. Станочное оборудование. Прессовое оборудование. Маслораздаточное оборудование. Назначение, устройство, технические параметры. Нагнетатели пластичной смазки. Назначение, устройство, технические параметры. Комбинированное смазочно-заправочное оборудование. Оборудование для заправки тормозной жидкости. Воздухораздаточное оборудование. Типы компрессоров, конструктивные особенности. Оборудование для вентиляционных систем, типы вентиляционных систем.

## **Раздел 9. Основы работоспособности технических систем.**

Понятие о технических системах. Классификация технических систем, применяемых в сервисе и технической эксплуатации. Сервис и техническая эксплуатация – подсистемы автотранспортного комплекса. Исправность, работоспособность, повреждение, отказ, техническое обслуживание, другие термины и определения. Определение понятия качество, технико-эксплуатационные свойства, закономерности изменения качества по мере работы изделия. Реализуемые показатели качества, влияние на них производства и эксплуатации. Техническое состояние изделия. Причины и механизм изменения технического состояния. Теории трения и изнашивания. Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Понятие об отказах и неисправностях технических систем. Классификация отказов и неисправностей автомобилей. Причины случайного изменения параметров технического состояния. Точечные и вероятностные методы оценки случайных величин. Законы распределения случайных величин и механизмы их формирования и описания. Работоспособность технических систем. Методы поддержания и восстановления работоспособности технических систем. Основные

показатели надежности. Показатели надежности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий. Характеристики надежности. Определение периодичности контроля и диагностирования технического состояния автомобиля по показателям вероятности и надежности. Системы обеспечения работоспособности. Назначение и основы планово-предупредительной системы ТО и ремонта. Виды ТО и ремонта. Диагностирование как элемент планово-предупредительной системы. Нормативы ТО и ремонта и методы их корректирования. Организация технического обслуживания. Общие требования к средствам технического диагностирования. Понятие о нормативе и его роли в обеспечении работоспособности и управлении техническими системами. Виды нормативов, применяемых при сервисе и технической эксплуатации транспортных средств. Методы определения периодичности технического обслуживания. Методы определения трудоемкости ТО и ремонта. Методы определения ресурсов агрегатов и деталей. Влияние условий эксплуатации на уровень работоспособности и нормативы. Понятие об управлении. Принятие решения – основы управления. Методы принятия решений. Применение игровых методов при обосновании решений. Комплексная оценка работоспособности и эффективности систем. Связь показателей эффективности и надежности. Методы и источники получения и обработки информации. Точность и достоверность информации. Методика организации и проведения инженерного эксперимента или наблюдения. Диагностика как метод получения индивидуальной информации об уровне работоспособности изделий. Классификация и методы процессов диагностирования. Прогнозирование технического состояния изделий. Диагностирование в системе технического обслуживания. Диагностирование автомобиля в целом. Требования к диагностическим параметрам. Диагностирование и регулировочные работы по двигателю в целом. Стендовая и без стендовая диагностика двигателя.

## **Раздел 10. Производственно-техническая инфраструктура предприятий.**

Общая характеристика предприятий автомобильного транспорта. Типы и функции предприятий автомобильного транспорта. Типы станций технического обслуживания. Схемы производственного процесса и структура СТО. Участки СТО, виды выполняемых на них работ. Методология формирования ПТБ предприятий автомобильного транспорта. Формы развития ПТБ. Размещение станций технического обслуживания. Основные требования и принципы проектирования СТОА. Технологическая компоновка и планировка помещений СТО. Генеральные планы предприятия. Компоновочно-планировочные и строительные решения производственных помещений. Конструктивное решение СТОА. Выбор строительных материалов.

### **Основная литература**

Раздел 1:

1. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов

[Электронный ресурс]: учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 397 с.

2. А. И. Батышев Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 288 с.

Раздел 2:

1. Исаев А.П. Гидравлика: учебник/А.П.Исаев, Н.Г.Кожевникова, А.В.Ещин – М.: НИЦ ИНФРА–М, 2015. – 420 с.

2. Беляков В.В. Автоматические системы транспортных средств: учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 352 с.

Раздел 3:

1. Набоких В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов специальность [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Набоких. – М.: ИД ФОРУМ НИЦ ИНФРА-М. 2013 – 288 с.

2. Туревский И.С. Электрооборудование автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. пособие /И.С. Туревский, В.Б. Соков, Ю.Н. Калинин. – М. ИД ФОРУМ НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 368 с.

Раздел 4:

1. Тихонович А.М. Устройство автомобилей [Электронный ресурс]: Учебник / Тихонович А.М., Буйкус К.В. - М.: Республиканский институт профессионального образования, 2019. - 403 с.

2. Савич Е.Л. Устройство автомобилей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Савич Е.Л., Гурский А.С., Лагун Е.А. – М.: Республиканский институт профессионального образования, 2018. - 448с.

Раздел 5:

1. Карташевич А.Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учеб. Пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. – 420 с.

2. Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. Пособие. Лабораторный практикум / В.А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 304 с.

Раздел 6:

1. Лебедев А.Т. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.Т. Лебедев, Р.А. Магомедов, А.В. Захарин и др.; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 96 с.

2. Жевора, Ю.И. Организационно-экономические основы развития производственной инфраструктуры технического сервиса в АПК [Электронный ресурс] / Ю.И. Жевора, Т.И. Палий; под общ. ред. А.В. Гладилина. – Ставрополь: СтГАУ, 2014. – 278 с.

Раздел 7:

1. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учеб. Пособие / Н.А. Коваленко. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА–М,2016–229 с.



Раздел 8:

1. Епифанов Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. — М.: ИД ФОРУМ, 2020 – 349 с.

2. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / Виноградов В.М., Бухтеева И.В., Черепяхин А.А. — М.: ИД ФОРУМ, 2019 – 272 с.

Раздел 9:

1. Мигаль В.Д. Методы технической диагностики автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 417 с.

Раздел 10:

1. Туревский, И. С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий [Электронный ресурс]: учеб. Пособие/Туревский И. С. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 240 с..

2. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие/ Туревский И. С. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 208 с.

Директор ИМРИТТС

А.В. Гукасян

Председатель  
методической комиссии ИМРИТТС

М.П. Хомутов