



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ"**

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель приемной комиссии  
ФГБОУ ВО «ДОННАСА»  
Н.М. Зайченко  
« 4 » *марта* 2024 г.



**ПРОГРАММА**

**профильного вступительного испытания для поступающих на обучение по  
программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в  
аспирантуре**

**2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы**

Программа профильного вступительного испытания для поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей: 2.5. Машиностроение (научная специальность 2.5.11. наземные транспортно-технологические средства и комплексы). Сост.: В.А. Пенчук, В.М. Даценко, Н.В. Савенков, С.А. Горожанкин. – Макеевка: ДонНАСА, 2024. – 19 с

В состав программы входят нормативные требования по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей: 2.5. Машиностроение (научная специальность 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы), перечень вопросов для подготовки к профильному вступительному испытанию, критерии оценивания знаний, список литературы, рекомендуемый для самостоятельной подготовки.

Составители: профессор кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы и средства», д.т.н., профессор Пенчук Валентин Алексеевич;  
заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы и средства», к.т.н., доцент Даценко Виталий Михайлович;  
заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация», к.т.н., доцент Савенков Никита Владимирович;  
профессор кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация», д.т.н., профессор Горожанкин Сергей Андреевич

Программа рассмотрена и согласована на заседании совета факультета механики и цифрового инжиниринга в строительстве ФГБОУ ВО «ДОННАСА», протокол № 8 от 01.03.2024 г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа профильного вступительного испытания по научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы предназначена для абитуриентов, которые поступают в ФГБОУ ВО «ДОННАСА» для обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программа направлена на организацию самостоятельной работы абитуриентов для подготовки к профильному вступительному испытанию; разъяснение порядка проведения испытаний, критериев оценивания; обеспечение прозрачности процесса приема на обучение. Вступительные испытания при приеме на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре проводятся с целью определения лиц, наиболее способных и подготовленных к освоению программ аспирантуры, а также для выявления научного потенциала и способностей к научной работе.

Программа содержит следующие позиции:

- порядок проведения профильного вступительного испытания;
- критерии оценивания знаний абитуриентов по 100 балльной шкале;
- перечень рекомендованной литературы для самоподготовки.

Программа отвечает Правилам приема на обучение в ФГБОУ ВО «ДОННАСА» по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

### **1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 2.5.11. НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И КОМПЛЕКСЫ**

1. Форма обучения – очная.
2. Срок обучения: очная форма обучения на базе полученного образовательного уровня магистр/специалист – 4 года.
3. Требования к предыдущему образованию: на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре принимаются лица, имеющие диплом магистра или специалиста.

### **2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

1. Организация набора и приема абитуриентов для обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре регулируются Правилами приема на обучение в ФГБОУ ВО «ДОННАСА» на текущий год.
2. Для приема профильных вступительных испытаний создается предметная экзаменационная комиссия из числа ведущих специалистов выпускающих кафедр, состав которой утверждается приказом ректора

ФГБОУ ВО «ДОННАСА».

3. Оценивание знаний абитуриентов осуществляется по шкале от 0 до 100 баллов. К участию в конкурсе допускаются абитуриенты, которые получили оценки не ниже 60 баллов по профильному вступительному испытанию. Передача вступительных экзаменов не допускается.

4. Профильные вступительные испытания по научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы проводятся по профессионально-ориентированным дисциплинам направлений подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

- Детали машин;
- Грузоподъемная, транспортирующая и транспортная техника;
- Машины для земляных работ;
- Машины для производства строительных материалов;
- Дорожные машины;
- Гидро- и пневмопривод;
- Конструкция транспортно-технологических машин;
- Силовые агрегаты;
- Теория эксплуатационных свойств;
- Рабочие процессы и расчет агрегатов автомобиля;
- Основы технологии производства транспортно-технологических машин.
- Технологические процессы технического обслуживания и ремонта

ТТМО;

Вступительное испытание для поступающих в ФГБОУ ВО «ДОННАСА» состоит из 5 заданий. Задания представляют из себя теоретические вопросы и (или) практические задания (задачи) по научной специальности.

7. Время на выполнение задания составляет 90 минут.

8. Порядок обжалования результатов и решений предметной экзаменационной комиссии определяется Правилами приема на обучение в ФГБОУ ВО «ДОННАСА» и положением «Об апелляционной комиссии».

9. Профильное вступительное испытание проходит один раз, по его результатам абитуриент имеет право принимать участие в конкурсном отборе для поступления на обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

10. Оценивание вступительного испытания осуществляется посредством начисления баллов за каждое задание в билете. Задания оцениваются равным количеством баллов – 20 баллов.

Критерии оценивания заданий:

20 баллов - Получен полный ответ на поставленный вопрос в билете.

15 баллов - Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала.

10 баллов - Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала.

5 баллов - Получен неполный ответ, допущены весомые ошибки и погрешности.

0 баллов - Ответ не получен, отсутствует понимание заданного вопроса (задания), либо ответ не верен.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОФИЛЬНОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

#### **Тема 1. Характеристика наземных транспортно-технологических средств и комплексов**

Основные направления развития наземных транспортно-технологических средств и их комплексов в России. Состояние и тенденции развития мирового машиностроения. Научно-технический прогресс в автотракторном, строительном и дорожном машиностроении в России и за рубежом. Роль российских учёных, ВУЗов, научно-исследовательских и прочих организаций в создании и развитии строительной и автотракторной техники. Классификация автомобилей, тракторов, подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Основные требования, предъявляемые к строительной и автотракторной технике. Главные нормативные документы - ГОСТ, ОСТ, правила ЕЭК ООН и др. Роль стандартизации и унификации в создании наземных транспортно-технологических средств и их комплексов. Патентная чистота конструкции. Качество, методы определения качества машин, аттестация и освидетельствование продукции, карты технического уровня.

#### **Тема 2. Детали машин и основы конструирования**

Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Надежность. Соединения сварные, заклепочные, резьбовые, клиновые, штифтовые, шпоночные, шлицевые и соединения с натягом (методы расчета и конструирования). Общие сведения о передачах. Зубчатые передачи (виды разрушения зубьев, критерии работоспособности, расчетная нагрузка, коэффициент нагрузки, методы конструирования и расчета зубчатых передач на контактную и изгибную прочность и сопротивление усталости). Червячные передачи (виды разрушения червячных передач, критерии работоспособности, расчетная нагрузка, коэффициент нагрузки, методы конструирования и расчета червячных передач на контактную и изгибную прочность и сопротивление усталости, расчет червяка на жесткость, тепловой расчет червячной передачи). Цепные передачи (критерии работоспособности, конструирование и расчет). Фрикционные передачи и вариаторы (критерии работоспособности, конструирование и расчет). Ременные передачи (критерии работоспособности, конструирование и расчет). Валы и оси (критерии работоспособности, конструирование и расчет на прочность, сопротивление усталости и жесткость). Подшипники качения (критерии работоспособности, подбор подшипников по статической и динамической

грузоподъемности). Подшипники скольжения (критерии работоспособности, конструирование и расчет). Пружины (общие сведения, конструирование и расчет цилиндрических витых пружин сжатия и растяжения).

### **Тема 3. Теория наземных транспортно-технологических средств и их комплексов**

Технико-эксплуатационные характеристики машин, их оценочные показатели. Характеристика опорной поверхности (физико-механические свойства, геометрические характеристики). Механика колесного движителя (прямолинейное движение эластичного колеса по твердой и деформируемой опорной поверхности, кинематические и силовые характеристики колеса, его сцепление с опорной поверхностью, сопротивление движению, качение колеса с развалом и схождение, увод колеса и факторы, влияющие на увод, стабилизирующие моменты, действующие на колесо). Механика гусеничного движителя (кинематика гусеничного обвода, неравномерность движения гусеницы, статика и динамика гусеничного обвода, предварительное и полное натяжение гусеницы, КПД гусеничного движителя). Работа движителей на деформируемом грунте. Прямолинейное движение машины (сопротивление движению, потери энергии, уравнение прямолинейного движения машины в наиболее общем случае, тяговая и динамическая характеристики, ускорение, время и путь разгона машины, тяговый расчет). Процесс разгона машины с трансмиссиями различных типов (механическими, гидродинамическими, гидрообъемными, электрическими). Распределение сил и моментов по колесам полноприводной колесной машины. Явление циркуляции мощности. Динамические модели процесса торможения. Методы расчета тормозного замедления и тормозного пути. Понятие об эффективности торможения и методы ее оценки. Влияние распределения тормозных сил по колесам машины на эффективность торможения. Оптимизация распределения тормозных сил. Особенности торможения машин с прицепом и полуприцепом. Блокировка колес при торможении и пути устранения ее. Пути улучшения тормозных качеств машины. Плавность хода машины и методы ее оценки. Требования и нормы по обеспечению плавности хода. Собственные колебания остова машины. Собственные колебания остова при наличии трения в подвеске. Вынужденные колебания. Криволинейное движение колесной и гусеничной машины. Устойчивость и управляемость машины. Топливная экономичность. Проходимость колесных и гусеничных машин. Кинематический, статический и динамический анализ подъемно-транспортных строительных, дорожных машин и оборудования. Усталостные явления в элементах машин и оборудования. Эргономические и антропометрические критерии при проектировании подъемно-транспортных строительных, дорожных машин и оборудования. Классификация, схемы и основные характеристики грузоподъемных машин, область применения, условия и особенности эксплуатации грузоподъемных машин. Технико-экономические показатели грузоподъемных машин. Стандартизация в области краностроения:

грузоподъемности, скорости рабочих движений, пролеты и вылеты. Принципы унификации и блочности конструкций. Использование стандартных и нормализованных элементов. Классификация и определение нагрузок весовых, инерционных и от раскачивания груза на канатах, метеорологических, технологических и особых. Действительная нагруженность грузоподъемных машин и методы ее изучения; эквивалентные нагрузки. Расчетные случаи нагрузок. Общие положения расчетов на прочность грузоподъемных машин от действия однократного и многократного нагружений. Нормы техники безопасности и правила Ростехнадзора. Режимы работы грузоподъемных машин, их количественные параметры; ГОСТы, стандарты ISO и нормы Госгортехнадзора, связь между ними. Теория и расчет специфичных элементов грузоподъемных машин: грузовых подвесок, строп, траверс, гибких грузовых и тяговых органов, полиспастов, барабанов, блоков, звездочек, тормозных устройств, базовых несущих конструкций. Рельсы и ходовые колеса, их выбор и методы расчета. Опорно-поворотные устройства кранов на колонне, на поворотной платформе, на опорно-поворотном круге. Удерживающие устройства. Схемы механизмов вращения, особенности их проектирования и расчета. Определение мощности двигателя и передаточного числа. Типы тормозов. Фундаментные плиты и фундаменты, принципы их расчета. Схемы механизмов изменения вылета стрел (качанием стрелы в вертикальной плоскости и передвижением тележки по стреле). Схемы нагрузок, действующие на стрелу при изменении вылета полиспастом и гидроприводом. Определение мощности двигателя и передаточного числа механизма, предохранительные устройства. Мостовые, козловые и консольные краны. Особенности нагрузок и их расчетные комбинации. Типы конструкций тележек, механизмов передвижения кранов и их металлические конструкции; особенности их расчета. Устойчивость козловых кранов в рабочем и нерабочем состояниях. Поворотные краны. Стационарные и передвижные поворотные краны с постоянным и переменным вылетом. Основные типы стреловых и уравнивающих устройств, их схемы, сравнительная оценка. Выбор противовеса. Особенности расчета металлических конструкций кранов. Башенные краны как эффективное средство механизации работ в строительстве. Типы, параметры, общее устройство, специальные узлы. Стандарты на башенные краны. Нагрузки башенных кранов и их расчетные сочетания. Стреловые самоходные краны. Назначение, классификация, устройство и параметры. Особенности опорной рамы с выносными опорами. Типы стрел (телескопические и подъемные). Схемы механизмов выдвижения телескопических стрел. Порталы порталных кранов. Требования к ним, развитие типов конструкций, диалектика их преимуществ и недостатков. Определение давлений на опоры порталов с учетом их жесткости и неровностей подкранового основания, влияние принимаемых допущений на результат расчета. Основы определения жесткости порталов как пространственных систем. Устойчивость порталных и башенных кранов с учетом нагрузок рабочего и нерабочего состояний.

Динамические расчетные схемы крановых механизмов и металлических конструкций. Динамические нагрузки при работе механизмов подъема, передвижения, вращения и изменения вылета. Перекосные нагрузки кранов мостового типа.

Общая классификация машин непрерывного транспорта, их основные виды по способу транспортирования, конфигурации трассы и конструктивному исполнению. Критерии выбора типа конвейера, основы технико-экономического обоснования. Режимы работы и классы использования конвейеров. Характеристики условий эксплуатации. Принципиальные схемы конвейеров, основные элементы и их назначение. Классификация и общие требования к тяговым органам, их сравнительная техникоэкономическая оценка. Комбинированные тяговые органы. Конвейерные ленты, цепи и канаты. Основы выбора и расчета на прочность и износостойкость. Приводные устройства МНТ, их кинематические схемы. Элементы приводов: барабаны, звездочки, тормоза и стопоры. Ограничители крутящего момента. Двигатели приводов, перспективы применения линейных и шаговых электродвигателей. Многоприводные конвейеры, их преимущества и недостатки. Натяжные устройства, их классификация, область применения. Общие требования правил устройства и эксплуатации МНТ. Производительность конвейера. Методика определения сопротивлений движению на характерных участках трассы. Алгоритм тягового расчета конвейера с гибким тяговым органом. Выбор мест расположения натяжного и приводного устройств. Определение мощности привода. Теория фрикционного и кинематика звездочного приводов. Особенности расчета реверсивных и многоприводных конвейеров. Устройство ленточных конвейеров, область их использования, основные параметры, особенности тягового расчета. Опорные устройства, типы роликов и роликоопор, выбор их диаметра и шага. Выбор скорости движения ленты, определение ее ширины. Расчет пуска и торможения. Основные направления развития ленточных конвейеров. Эскалаторы, конструкция, классификация, область применения. Параметры и основы тягового расчета, устройства безопасной эксплуатации Канатные дороги, назначение, классификация, общее устройство. Особенности выбора и расчета несущих и тяговых канатов. Тяговый расчет и определение мощности привода. Приводные устройства канатных дорог, особенности конструкции и расчета. Этапы развития теории по определению динамических усилий в тяговом органе конвейера. Теоретические основы динамики конвейеров. Динамика многоприводных конвейеров. Нагрузки при рабочих процессах цепных конвейеров. Определение упруго-вязких параметров узлов и механизмов конвейеров.

Общее устройство, классификация, расчет машин для земляных работ и особенности их эксплуатации: землеройно-транспортные машины; экскаваторы. Грунты и их классификация и физико-механические свойства. Теория резания грунтов: формулы В.П. Горячкина, Н.Г.Домбровского, Ю.А. Ветрова, определение основных параметров машин, выбор расчетных положений, определение сил и методы расчета на прочность основных узлов. Технич-

экономические показатели машин. Стандартизация и принципы унификации в области землеройных машин, ГОСТ, стандарты ISO. Теория разрушения каменных материалов, гипотеза Риттингера, Кирпичева-Кика, Бонда и других ученых. Механика дробилок. Разновидности дробилок и режимы их работы, Определение усилий, действующих на рабочее оборудование, расчеты на прочность. Машины для сепарации каменных материалов. Вероятностная теория сепарации каменных материалов. Выбор основных параметров и расчеты на прочность грохотов. Теория уплотнения грунтов и битумоминеральных материалов. Работы Н.Я. Хархуты и других отечественных и зарубежных ученых. Асфальтоукладчики, дорожные катки, определение рациональных параметров и их режимы работы. Машины для скоростного строительства автомобильных дорог. Машины и оборудование для ремонта и содержания автомобильных дорог. «Холодный» и «Горячий» Ресайклинг. Машины и оборудование для инъекционного ремонта дорожных одежд. Основы теории автоматизации строительных и дорожных машин. Теории управления рабочими процессами строительных и рабочих машин. Системы управления 1D; 2D; 3D и целесообразность использования их в технологических процессах машин. Обзор типов приводов и их сравнительная оценка. ДВС и Гидропривод. Теоретические основы применения ДВС и Гидропривода в строительных и дорожных машинах. Динамические нагрузки строительных и дорожных машин, расчетные динамические схемы, методы теоретического и экспериментального определения динамических характеристик строительных и дорожных машин. Динамические расчетные схемы механизмов и металлических конструкций строительных и дорожных машин. Динамические нагрузки при работе механизмов подъема, передвижения, вращения. Методы экспериментального определения динамических характеристик строительных и дорожных машин.

#### **Тема 4. Конструирование и расчёт наземных транспортно-технологических средств и их комплексов**

Основные направления в развитии мирового автотракторного, строительного и дорожного машиностроения. Особенности эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их комплексов. Жизненный цикл машины. Процесс проектирования. Технологичность конструкции. Прогнозирование и оценка качества машины. Оценка показателей качества и надежности машины на стадии проектирования.

Использование CALS-технологии на всем этапе жизненного цикла машины. Общая компоновка машин и оборудования. Нагрузочные режимы и методы расчета конструкций. Источники и характер возмущающих воздействий. Детерминированные нагрузки. Случайные нагрузки. Вероятностные методы расчета. Конструирование и расчет фрикционных сцеплений, коробок передач и раздаточных коробок с неподвижными осями валов, планетарных коробок передач, гидродинамических и гидрообъемных передач, одно- и двухпоточных

гидромеханических передач, соединительных муфт и карданных передач. Конструирование и расчет ведущих мостов колесных и гусеничных машин (главных передач, дифференциалов колесных машин, механизмов поворота гусеничных машин, конечных передач). Конструирование и расчет рулевого управления с усилителем и без усилителя (рулевого привода и рулевого механизма). Конструирование и расчет тормозного управления (тормозных механизмов и привода управления). Конструирование и расчет ходовой части колесных и гусеничных машин (элементов колесного и гусеничного движителя и подвески). Конструирование и расчет несущих систем, кузовов и кабин колесных и гусеничных машин. Конструирование и расчет подъемно-транспортных машин. Основные схемы механизмов подъема, особенности их конструирования (разновидности соединения вала двигателя с редуктором и редуктора с барабаном) и расчета. Конструирование и расчет машин для земляных работ. Конструирование и расчет машин для производства строительных материалов. Конструирование и расчет дорожных машин.

#### **Тема 5. Испытания наземных транспортно-технологических средств и их комплексов**

Испытания как область инженерной деятельности. Значение испытаний транспортных, строительных и дорожных машин, их узлов и механизмов в создании новых конструкций, в совершенствовании серийно выпускаемых машин, в сокращении сроков подготовки новой техники к производству. Основные эксплуатационные и специальные качества и свойства наземных транспортно-технологических средств и их комплексов, определяющие технико-экономический и экологический уровень машины. Отбор и подготовка машин (или их узлов) к проведению испытаний. Рекомендуемые дорожные и метеорологические условия, нагрузочные и тепловые режимы и т. д.

Разработка программы и методики испытаний с учетом наименьших затрат на их проведение, а также техники безопасности и сохранения окружающей среды. Измерительно-информационная техника. Методы измерений механических напряжений, сил, моментов и давлений. Методы измерений параметров движения объектов, газовых и жидких сред. Методы измерений температуры и концентрации вещества. Методика разработки специальных измерительных средств и выбор вторичной аппаратуры. Градуировка средств измерений. Обработка результатов измерений. Основы теории ошибок измерения. Испытания двигателя. Лабораторные, дорожные и полевые испытания. Эксплуатационные испытания. Стендовые и полигонные испытания машин и их агрегатов. Моделирование и планирование эксперимента при исследованиях наземных транспортно-технологических средств и их комплексов.

## Перечень выносимых на вступительные испытания вопросов

1. Силы и моменты, действующие на колесную и гусеничную машины при ускоренном движении на подъем с прицепом. Уравнение тягового баланса машин.
2. Балансы мощности колесной и гусеничной машин.
3. Тягово-скоростные свойства колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин.
4. Особенности расчета тягово-скоростных свойств машины с гидродинамической трансмиссией. Согласование характеристик двигателя и гидротрансформатора.
5. Топливная экономичность колесных и гусеничных машин. Уравнение топливного баланса машины и методика определения расхода топлива машиной на заданном маршруте.
6. Тяговый расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин. Особенности и порядок выполнения тягового расчета машины с гидромеханической передачей.
7. Тормозные свойства колесной и гусеничной машин и поезда. Дифференциальное уравнение торможения машины. Тормозная диаграмма.
8. Устойчивость машины при торможении. Регуляторы тормозных сил. Схема антиблокировочной системы колесной машины.
9. Криволинейное движение (поворот) колесной и гусеничной машин. Основные способы поворота машин. Кинематический фактор механизма поворота гусеничной машины.
10. Динамика поворота колесной машины. Результирующий момент сил сопротивления повороту. Поворачивающая сила. Условия поворотливости.
11. Динамика поворота гусеничной машины. Безразмерный параметр поворота и поворачивающий момент.
12. Баланс мощности двигателя при повороте гусеничной машины. Мощность внешних сопротивлений повороту и влияние на ее величину типа механизма поворота.
13. Поворачиваемость и устойчивость машин при повороте. Определение критической скорости колесной и гусеничной машин при заносе.
14. Основные показатели работы колесных и гусеничных машин. Стадии разработки конструкторской документации.
15. Определение основных параметров и размеров фрикционных сцеплений (ФС). Поверочный расчет ФС.
16. Конструирование и расчет коробок передач (КП) с неподвижными осями валов.
17. Планетарные КП (ПКП). Синтез схем ПКП с двумя степенями свободы.
18. Конструирование и расчет гидродинамических трансформаторов и комплексных передач. Гидромеханические передачи (расчет и

конструирование).

19. Карданные передачи. Конструирование и расчет.
20. Конструирование и расчет центральных (главных) передач. Конструирование и расчет дифференциалов.
21. Конструирование и расчет тормозов.
22. Механизмы поворота (МП) гусеничных машин. Конструирование и расчет однопоточных МП.
23. Конструирование и расчет конечных передач.
24. Рулевое управление колесных машин. Конструирование и расчет рулевого привода и рулевого механизма.
25. Конструирование и расчет гидрообъемного рулевого управления (ГОРУ).
26. Конструирование и расчет колесного и гусеничного движителя и подвески.
27. Необходимость проведения испытаний колесных и гусеничных машин. Виды и цели испытаний.
28. Автополигоны и их роль в процессе доводки колесных и гусеничных машин. Стендовые и дорожные испытания, их сравнение.
29. Преобразователи физических величин. Измерительные цепи.
30. Усилители, регистрирующие приборы, токосъемные устройства.
31. Измерения физических величин.
32. Стенды открытого типа для исследования колёсных и гусеничных машин и их агрегатов. Примеры испытаний сцепления, рулевых механизмов, тормозных механизмов.
33. Стенды с замкнутым контуром для исследования агрегатов колёсных и гусеничных машин. Примеры испытаний коробки передач, карданной передачи, ведущих мостов, шин.
34. Дорожные установки для испытаний. Методики дорожных и полевых испытаний.
35. Аэродинамические испытания автомобилей.
36. Испытания на пассивную безопасность.
37. Испытания на управляемость и устойчивость.
38. Испытания на топливную экономичность.
39. Испытания шин.
40. Постановка эксперимента. Методы обработки результатов испытаний.
41. Основные схемы механизмов подъема, особенности их конструирования и расчета.
42. Принципы выбора двигателей, редукторов и тормозов. Типы применяемых тормозных устройств.
43. Режимы работы грузоподъемных машин и их механизмов, количественные параметры режимов работы.
44. Классификация и определение нагрузок на элементы кранов, весовых, инерционных и от раскачивания груза на канатах, метеорологических, технологических и особых. Расчетные случаи нагрузок.

45. Схемы механизмов передвижения с приводными колесами, особенности их конструирования и расчета; определение сопротивления движению, мощности двигателя, передаточного числа.
46. Схемы механизмов передвижения с канатной тягой, особенности их конструирования и расчета; определение сопротивления движению, мощности двигателя.
47. Опорно-поворотные устройства кранов на колонне, на поворотной платформе, на опорно-поворотном круге. Расчет элементов опорно-поворотных устройств.
48. Схемы механизмов вращения кранов, особенности их проектирования и расчета. Определение мощности двигателя и передаточного числа. Типы тормозов.
49. Динамические нагрузки при работе механизмов подъема, передвижения, вращения и изменения вылета.
50. Тяговые элементы машин непрерывного транспорта.
51. Грузонесущие конвейеры. Область применения, конструкция. Особенности тягового расчета.
52. Эскалаторы, классификация, конструкция, основы тягового расчета.
53. Канатные дороги, классификация, конструкция, основы расчета.
54. Конструкции механизмов автостопа и основы их расчета.
55. Электрооборудование и системы автоматического управления машин непрерывного транспорта. Основные требования к электрооборудованию машин непрерывного транспорта.
56. Динамика машин непрерывного транспорта. Теоретические основы динамики конвейеров с тяговым органом.
57. Динамика многоприводных конвейеров. Нагрузки при рабочих процессах конвейеров.
58. Крутонаклонные конвейеры. Классификация, конструкция основных узлов и механизмов. Вертикальные конвейеры, назначение, основы расчета.
59. Материалы для металлических конструкций. Классификация и обозначение сталей. Рациональный выбор материалов для металлических конструкций с учетом условий и температуры эксплуатации, экономических требований.
60. Стали используемые в металлоконструкциях грузоподъемных машин. Их физические и механические характеристики.
61. Общее устройство, классификация, расчет машин для земляных работ и особенности их эксплуатации: землеройно-транспортные машины; экскаваторы.
62. Грунты и их классификация и физико-механические свойства.
63. Теория резания грунтов: формулы В.П. Горячкина, Н.Г. Домбровского, Ю.А. Ветрова, определение основных параметров машин, выбор расчетных положений,
64. Теория резания грунтов, определение сил и методы расчета на прочность основных узлов. Стандартизация и принципы унификации в области

- землеройных машин, ГОСТ, стандарты ISO.
65. Теория разрушения каменных материалов, гипотеза Риттингера, Кирпичева-Кика, Бонда и других ученых.
  66. Механика дробилок. Разновидности дробилок и режимы их работы, Определение усилий, действующих на рабочее оборудование, расчеты на прочность.
  67. Машины для сепарации каменных материалов. Вероятностная теория сепарации каменных материалов. Выбор основных параметров и расчеты на прочность грохотов
  68. Теория уплотнения грунтов и битумоминеральных материалов. Работы Н.Я. Хархуты и других отечественных и зарубежных ученых.
  69. Асфальтоукладчики, дорожные катки, определение рациональных параметров и их режимы работы.
  70. Машины для скоростного строительства автомобильных дорог.
  71. «Холодный» и «Горячий» Ресайклинг. Машины и оборудование для инъекционного ремонта дорожных одежд.
  72. Основы теории автоматизации строительных и дорожных машин. Теории управления рабочими процессами строительных и рабочих машин. Системы управления 1D; 2D; 3D и целесообразность использования их в технологических процессах машин.
  73. Обзор типов приводов и их сравнительная оценка. ДВС и Гидропривод. Теоретические основы применения ДВС и Гидропривода в строительных и дорожных машинах.
  74. Динамические нагрузки строительных и дорожных машин, расчетные динамические схемы, методы теоретического и экспериментального определения динамических характеристик строительных и дорожных машин.
  75. Динамические расчетные схемы механизмов и металлических конструкций строительных и дорожных машин.
  76. Динамические нагрузки при работе механизмов подъема, передвижения, вращения.
  77. Методы экспериментального определения динамических характеристик строительных и дорожных машин.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### *Основная литература:*

1. Гладов Г.И., Петренко А.М. Специальные транспортные средства (испытания)/ Под ред. Г.И. Гладова. - М.: ООО «Гринлайт +», 2010. - 384 с.
2. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колесных машин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. -391 с.
3. Селифонов В.В. Теория автомобиля. Учебное пособие. - М.: ООО «Гринлайт +», 2009. - 208 с.
4. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. –

- М.: ИНФРА-М, 2014. – 506 с.
5. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т1/ 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.
  6. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т2/ 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.
  7. Проектирование полноприводных колесных машин: В 3 т. Т3/ 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.
  8. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2009. - 752 с.
  9. Вайнсон, А. А. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Вайнсон. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Альянс, 2009. - 151 с.
  10. Автомобильные краны. Конструкция и расчет : учебное пособие / Ю. И. Калинин, Ю. Ф. Устинов, В. А. Жулай, В. А. Муравьев. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-89040-492-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30832.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  11. Пенчук, В. А. Грузоподъемная техника в автомобильном хозяйстве : учебник / В. А. Пенчук, Е. И. Оксень, Т. В. Луцко. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2014. — 290 с. — ISBN 978-617-599-033-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92330.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  12. Луцко, Т.В. Основы расчета грузоподъемных и транспортирующих машин : учебное пособие / Т. В. Луцко, С. В. Владимиров, Д. Г. Белицкий. - Издательство ООО «НПП» Фолиант», 2018. – Текст: непосредственный.
  13. Гидравлические лифты : учеб. пособие для вузов / Г. Г. Архангельский [и др.] ; под ред. Г. Г. Архангельского. - М. : АСВ, 2002. - 346 с. : ил., табл.
  14. Доценко А. И. Строительные машины [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. И. Доценко, В. Г. Дронов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 532 с.
  15. Дроздов А.Н. Строительные машины и оборудование [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / А.Н. Дроздов. — Москва: Академия, 2012. — 445 с.
  16. Епифанов В.С. Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования [Электронный ресурс] : курс лекций / В.С. Епифанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 78 с.
  17. Кошкарёв Е.В. Машина в строительном деле [Электронный ресурс]:

- сборник задач с примерами расчетов / Кошкарёв Е.В. — Электрон. Текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 60 с.
18. Кудрявцев Е.М. Строительные краны [Текст]: учебник по направлению 25.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", профиль "Подъемнотранспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" / Е.М. Кудрявцев, М.А. Степанов. — Москва: АСВ, 2016. Ч.1: Башенные краны. Основы теории, конструкции и расчет. — 2016. — 329 с.
  19. Лифты. Учебник для вузов /под общей ред. Д.П.Волкова - М.: изд-во АСВ, 1999. - 480 стр. с илл
  20. Машины для земляных работ : учеб. для вузов / ред. Волков Д.П. - М. : Машиностроение, 1992. - 447 с.
  21. Лукашук, О. А. Машины для разработки грунтов. Проектирование и расчет : учебное пособие / О. А. Лукашук, А. П. Комиссаров, К. Ю. Летнев. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-7996-2386-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/106408.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  22. Бузин, Ю. М. Прикладная механика самоходных землеройно-транспортных машин : монография / Ю. М. Бузин, В. Л. Тюнин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 246 с. — ISBN 978-5-7731-0511-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72933.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  23. Пенчук, В. А. Модернизация наземных транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. А. Пенчук, Д. Г. Белицкий. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 236 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93865.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  24. Машины для земляных работ : наглядное пособие по дисциплине «Машины для земляных работ» / составители С. В. Репин, А. В. Зызыкин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 59 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/19007.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  25. Бузин, Ю. М. Машины для разработки грунтов : лабораторный практикум / Ю. М. Бузин, В. Л. Тюнин. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 115 с. — ISBN 978-5-89040-568-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59144.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  26. Машины для земляных работ [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А.И. Доценко [и др.]; [рец.: Е.М.

- Кудрявцев, Э.Н. Кузин]. - Москва: БАСТЕТ, 2012. - 688 с..
27. Парлашкевич В.С. Металлические конструкции, включая сварку. Часть 1. Производство, свойства и работа строительных сталей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 161 с.
  28. Триботехника строительных машин и оборудования : монография / Ю. И. Густов; Моск. гос. строит. ун-т. - М. : МГСУ, 2011. - 191 с. : ил., [92] табл.
  29. Федоров В.М. Монтаж технологического оборудования в строительстве [Текст] : учебное пособие для вузов / В. М. Федоров, М. А. Степанов ; [рец.: А. И. Доценко, О. В. Леонова]. - Москва : БАСТЕТ, 2012. - 238 с.
  30. Ципурский, И. Л. Параметры копания и подбор землеройных машин [Текст]: учебное пособие/ И. Л. Ципурский. - Москва: АСВ, 2016. - 223 с

*Дополнительная литература:*

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.: Наука, 1975. - 279 с.
2. Барский И.Б. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для вузов по специальности «Автомобили и тракторы». - М.: Машиностроение, 1980.- 335 с.
3. Безверхий С.Ф., Яценко Н.Н. Основы технологии полигонных испытаний и сертификации автомобилей. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1996.- 600 с.
4. Беляев В.П. Испытания автомобилей. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 293 с.
5. Дайчик М.Л., Пригоровский Н.И., Хуртудов Г.Х. Методы и средства натурной тензометрии: Справочник. - М.: Машиностроение, 1989. - 240 с.
6. Забавников Н.А. Основы теории транспортных гусеничных машин. - М.: Машиностроение, 1975. - 448 с.
7. Испытания автомобилей / В.Б. Цимбалин, В.Н. Кравец, С.М. Кудрявцев и др. - М.: Машиностроение, 1978. - 199 с.
8. Коробейников А.Т., Шолохов В.Ф., Лихачев В.С. Испытания сельскохозяйственных тракторов. - М.: Машиностроение, 1985. - 240 с.
9. 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.
10. Конструкция автомобиля. Шасси / Под общ. ред. А.Л. Карунина. - М.: МАМИ, 2000. - 528 с.
11. Кушвид Р.П. Испытания автомобиля. – М.: МГИУ, 2011. – 351 с.
12. Многоцелевые гусеничные шасси/ В.Ф. Платонов, В.С. Кожевников, В.А. Коробкин, С.В. Платонов; Под ред. В.Ф. Платонова. - М.: Машиностроение, 1998. - 342 с.
13. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин: Учебник для студентов

- автомобильных специальностей вузов. - М.: Машиностроение, 1981. - 221 с.
14. Павлов В.В., Кувшинов В.В. Теория движения многоцелевых гусеничных машин. – Чебоксары: ООО «Чебоксарская типография №1», 2011. – 424 с.
  15. Планетарные коробки передач/ В.М. Шарипов, Л.Н. Крумбольдт, А.П. Маринкин, Е.Л. Рыбин; Под общ. ред. В.М. Шарипова. - М.: МГТУ «МАМИ», 2000. -137 с.
  16. Проектирование полноприводных колесных машин: В 2 т. Т. 1. Учеб. для вузов/ Б.А. Афанасьев, Н.Ф. Бочаров, Л.Ф. Жеглов и др.; Под общ. ред. А. А. Полунгяна. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. - 488 с.
  17. Проектирование полноприводных колесных машин: В 2 т. Т.2. Учеб. для вузов/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под общ. ред. А.А. Полунгяна. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000.- 640 с.
  18. Кравец В.Н. Теория автомобиля. – Нижний Новгород, 2013. – 413 с.
  19. Тракторы. Конструкция/ В.М. Шарипов и др.: Под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: Машиностроение, 2012. – 752 с..
  20. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов/ И.П. Ксенович, В.В. Гуськов, Н.Ф. Бочаров и др.; Под общ. ред. И.П. Ксеновича. - М.: Машиностроение, 1991. - 544 с.
  21. Тракторы. Теория: Учебник для студентов вузов по спец. «Автомобили и тракторы»/ В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.А. Атаманов и др.; Под общ. ред. В.В. Гуськова. – М. Машиностроение, 1988.-376 с.
  22. Энциклопедия. Машиностроение. Колесные и гусеничные машины. Т. IV- 15/ В.Ф. Платонов, В.С. Азаев, Е.Б. Александров и др.; Под общ. ред. В.Ф.Платонова,1997.- 688 с.
  23. Бабич А.В. Ремонт машин в строительстве и на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]: учебник/ Бабич А.В., Манакон А.Л., Щелоков С.В.—Электрон. текстовые данные. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 124 с.
  24. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидропривода. Учебник. -3-е изд. .М. Альянс, 2009 г. 436 с.
  25. Ботвинов В.Ф. Строительные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Ботвинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 372 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46843.html>
  26. Гаврилов К. Л. Дорожно-строительные машины: устройство, ремонт, техническое обслуживание [Текст]: учебное пособие / К. Л. Гаврилов Н. А Забара. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Клинцы: Клинцовская городская типография, 2013. - 335 с.
  27. Гордиенко В.Е. Дефекты и их влияние на работоспособность сварных конструкций промышленных зданий и строительных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордиенко В.Е., Гордиенко Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный

- архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 85 с.
28. Кудрявцев Е.М. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Текст]: учебник для студентов ВПО (магистрантов), обучающихся по направлению 270800-"Строительство" (по программе "Комплексная механизация и автоматизация строительства") / Е. М. Кудрявцев. - Москва : АСВ, 2013. - 378 с
  29. Максименко А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максименко А.Н., Макацария Д.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 391 с.
  30. Марочник сталей и сплавов [Текст] / ред. А. С. Зубченко. - 2-е изд., перераб.и доп. - М. : Машиностроение: Машиностроение-1, 2003. - 782 с.
  31. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 331 с.
  32. Парлашкевич В.С. Сварка строительных металлических конструкций [Текст]: учеб. пособие / В.С. Парлашкевич, В.А. Белов; Моск. гос. строит. ун-т; [рец.: В.Н. Лютов, Б.Г. Ким]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: МГСУ, 2012. - 111 с.
  33. Подъемно-транспортные машины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 16 с
  34. Смирнов В.В. Электроавтоматика строительных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Смирнов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 156 с
  35. Тайц В.Г. Ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин / [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Г. Тайц. - М. : Академия, 2007. - 332 с.
  36. Ципурский, И. Л. Экскаватор с рабочим оборудованием драглайна и грейфера [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Л. Ципурский; Моск. гос. строит. ун-т ; [рец.: В. И. Баловнев, Э. Н. Кузин]. - М. : МГСУ, 2011. - 56 с