

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВО «БрГУ»

С.В. Белокобыльский

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний

**Направление подготовки магистров**

**23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Магистерская программа**

**«Строительные и дорожные машины»**

Братск 2017 г.

**РАЗРАБОТЧИК:**


Руководитель магистерской программы



к.т.н., проф. Ефремов И.М.

Программа вступительных испытаний рассмотрена и утверждена на заседании научно-методического совета факультета магистерской подготовки «19» мая 2017 г., протокол №7

Председатель НМС ФМП



Видищева Е.А.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа вступительных испытаний для приема на обучение по магистерской программе «Строительные и дорожные машины» направления подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.0.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №162 от 06 марта 2015 г.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

#### **ДВС и автотракторное оборудование**

Классификация ДВС. Основные преимущества и недостатки ДВС по сравнению с другими видами тепловых двигателей. Диаграмма фаз газораспределения четырёхтактного двигателя. Основные газовые законы, используемые в теории ДВС. Понятие о круговых процессах тепловых двигателей. Цикл Карно. Термодинамические циклы ДВС. Цикл со смешанным подводом теплоты. Цикл с подводом теплоты при постоянном объёме. Действительные циклы ДВС. Рабочий цикл карбюраторного четырёхтактного двигателя. Рабочий цикл четырёхтактного дизеля Топлива и способы смесеобразования в ДВС. Моторные масла. Индикаторная работа. Понятие о среднем индикаторном давлении. Индикаторная мощность двигателя. Расходы топлива. Нагрузочная характеристика двигателя. Внешняя скоростная характеристика карбюраторного двигателя. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя. Регуляторные характеристики дизелей. Регулировочные характеристики дизельных и карбюраторных двигателей. Понятие о динамичности автомобиля. Понятие о тяговом расчёте автомобиля. Тормозные свойства автомобиля. Топливная экономичность автомобиля. Понятие о проходимости автомобиля. Понятие об устойчивости автомобиля. Понятие об управляемости автомобиля. Уравнение тягового баланса трактора. Тяговый расчёт трактора. Динамические свойства трактора. Тяговая характеристика трактора.

#### **Гидравлика и гидропневмопривод**

Применение приводов и средств гидропневмоавтоматики в современных подъемно-транспортных, строительных дорожных машинах и работах. Перспективы развития. Основные методы механики жидкости и газа. Гидростатика. Основные свойства жидкостей и газов. Метод идеализации и его роль в изучении жидкостей и газов. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнение Л.Эйлера). Основное уравнение гидростатики и примеры его интегрирования. Закон Паскаля. Силы движения жидкости и газа на плоские и криволинейные поверхности Кинематика жидкости. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Гидравлические элементы потока. Подобие гидромеханических процессов. Геометрическое, кинематическое и гидродинамическое подобие. Использование принципа подобия и теории размерностей при проектировании машин и гидросистем. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Теорема Д.Бернулли для идеальной и реальной жидкости при установившемся, неустановившемся и относительном движении. Режимы движения. Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Райнольдса. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Райнольдса. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ Одномерные потоки жидкостей и газов. Пространственные безвихревые движения идеальной жидкости. Расчет трубопроводов. Три типа задач расчета простого трубопровода. Расчет

сложных, разветвленных трубопроводов, питаемой насосной установкой. Трубопроводы с транзитной раздачей жидкости Газ как рабочее тело гидропривода. Передача механической энергии жидкостью и газами. Уравнения полной удельной механической энергии при установившемся режиме течения; для одномерного потока сжимаемой жидкости; для газов при полном теплообмене с окружающей средой; для газов при отсутствии теплообмена и при ограниченном теплообмене. Структурная схема гидропривода (гидропривод, типы гидроприводов, структура ОГП, гидроаппаратура и ее применение). Классификация гидроприводов (шесть признаков, их достоинства и недостатки) и принцип работы. Преимущества и недостатки гидропривода. Обоснование применения гидропривода. Гидроцилиндры и моментные гидроцилиндры. Основные формулы для расчета, схемы подключения. Шестеренные насосы и гидромоторы. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Гидрораспределители. Определение, назначение, материал для изготовления, классификация, схемы. Гидроклапаны напорные прямого и непрямого действия. Гидроклапаны редуционные, ограничители расхода, обратные клапаны. Гидроаппаратура неклапанного действия (дрессели линейные и нелинейные). Гидробаки и теплообменники. Фильтры. Уплотнительные устройства. Гидравлические аккумуляторы. Гидравлическое реле времени. Гидроклапан выдержки времени (ГВВ). Измерительная аппаратура. Манометры, вакууметры. Гидравлические усилители. Монтаж и эксплуатация гидропривода. Гидрозамки. Делители потока

### **Строительная механика и металлоконструкции**

Кинематический анализ расчетных схем стержневых конструкций; расчета статически определимых простых и составных балок и рам. Расчет статически определимых плоских и пространственных ферм. Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем: балок, рам, ферм. Расчетные нагрузки на металлоконструкции подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и их комбинации при расчетах на прочность. Динамические расчетные схемы при расчетах металлоконструкций; принципы расчета конструкций по методам допускаемых напряжений и предельных состояний. Материалы несущих металлоконструкций, их характеристики, сортамент, особенности работы при низких и высокой температурах; принципы рационального выбора материалов. Расчет элементов металлоконструкций на сопротивление усталости; выбор рациональных параметров сечений балок. Расчет и проектирование соединений элементов металлоконструкций; проверка элементов на местную устойчивость. Расчет и проектирование стержней ферм. Основы проектирования и расчета металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин.

### **Машины непрерывного транспорта**

Назначение и классификация машин непрерывного транспорта, режимы работы и условия эксплуатации. Транспортируемые грузы, их характеристики и свойства. Основные составные части конвейеров. Тяговые органы, их конструкция и особенности. Теория и основы расчета конвейеров, расчет производительности, мощности привода. Ленточные конвейеры: теория и расчет, выбор основных элементов, тяговый расчет, расчет режимов пуска и торможения. Пластинчатые конвейеры и эскалаторы, особенности конструкции и расчета. Скребковые конвейеры порционного и сплошного волочения, ковшовые, скребково-ковшовые, люлочные, подвесные, тележечные, грузоведущие конвейеры, их принцип действия, особенности конструкции и расчета. Элеваторы ковшовые и для штучных грузов.

Машины непрерывного транспорта без гибкого тягового органа: винтовые конвейеры, вращающиеся трубы, роликовые, инерционные, штанговые, шаговые конвейеры, гравитационные (самотечные) устройства, конструкция, особенности расчета.

Пневматический и гидравлический транспорт, принцип действия, разновидности, оборудование, основы теории и расчета. Бункеры и их элементы, расчет. Подвесные канатные дороги, разновидности, основы расчета и конструирования.

### **Теория наземных транспортно-технологических машин**

Общие сведения о системах машин для комплексной механизации основных строительных процессов; машины для производства земляных работ, теория взаимодействия рабочих органов с грунтом, расчет основных элементов; машины для производства подготовительных и основных работ; машины для производства погрузочно-разгрузочных и транспортных работ в строительстве; машины и оборудование для устройства оснований и фундаментов, производства бетонных, дорожных, а также карьерных работ при добыче и обогащении рудных и нерудных материалов, их устройство, теория и основы расчета и конструирования; основы эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

### **Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин**

Общая характеристика надежности машин, способы определения, нормирования и оптимизации показателей надежности; характеристика действующих нагрузок и их влияние на работу машин, методы измерения нагрузок, применяемая аппаратура и приборы; виды отказов по критерию прочности, экспериментальные методы исследования напряженного состояния и прочности машин; влияние трения и изнашивания на надежность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин; назначение смазывания машин, виды смазочных материалов, их характеристики, понятие о неблагоприятных условиях эксплуатации; монтажно-эксплуатационная технологичность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин при монтаже; виды испытаний машин при и ремонтпригодность; содержание монтажных работ, современное состояние средств и методов монтажа; организационно-техническая подготовка к монтажу, техническая документация; виды такелажной оснастки и монтажного оборудования, расчет машин на монтажные нагрузки; виды, содержание и способы выполнения такелажных работ; приемы сборки вводе в эксплуатацию; понятие об организационном обеспечении эффективного использования и оптимизации машин; организация и содержание технического надзора при эксплуатации машин, правила безопасной работы, требования к обслуживающему персоналу; планово-предупредительный ремонт; техническое обслуживание типовых элементов и механизмов машин; основы технического диагностирования деталей, механизмов и несущих конструкций.

### **Технология производства и ремонт ПТ СДМ**

Производственный и технологический процессы в машиностроении. Типы производства. Технические нормы времени. Понятие о базах при обработке и сборке. Понятие о точности и факторы, влияющие на точность обработки. Качество поверхности. Факторы, влияющие на поверхностный слой заготовки и методы его оценки. Методы получения заготовок литьем, давлением, комбинированные заготовки, заготовки и детали из пластмасс. Механическая обработка. Технологичность машин. Показатели технологичности и требования к конструкциям машин. Этапы проектирования технологических процессов механической обработки. Сущность типизации и методика разработки типовых технологических процессов. Назначение и виды приспособлений. Технология производства типовых деталей: втулок, зубчатых колес, валов, корпусных деталей. Основные понятия технологии сборки. Методика проектирования технологических процессов сборки и типизация технологических процессов сборки. Виды и методы ремонта СДМ. Восстановление деталей под новый размер. Восстановление деталей добавочными ремонтными деталями. Восстановление посадки без замены

сопрягаемых деталей. Общие понятия о восстановлении деталей сваркой и наплавкой. Классификация видов сварки и наплавки и области их применения. Технология сварки и наплавки под слоем флюса и в среде защитных газов. Сущность электроконтактной наплавки. Сущность газопламенной металлизации и область её применения. Сущность дуговой металлизации и область её применения. Высокочастотная металлизация, область её применения. Плазменная металлизация, область её применения. Технологический процесс металлизации. Сущность процессов электролитического и химического наращивания и области её применения. Полимерные материалы, применяемые при ремонте деталей. Способы нанесения полимерных покрытий. Технологический процесс заделки трещин в корпусных деталях эпоксидным составом. Ремонт деталей методами пластического деформирования.

### **Машины для земляных работ**

Место машин для земляных работ в общей классификации машин для строительства. Понятие и значение механизации, комплексной механизации и автоматизации строительства. Основные задачи механизации. Роль отечественных ученых в создании машин для земляных работ. Общие понятия и термины: машины, механизмы, рабочий орган. Основные технико-экономические показатели СДМ. Общие сведения о земляных сооружениях и особенностях процесса производства земляных работ. Общая характеристика машин для земляных работ. Понятие «грунт». Физические характеристики грунтов. Прочностные свойства грунтов. Особенности свойств замерзающих грунтов. Общая характеристика взаимодействия рабочих органов с грунтом. Теория копания грунта Н.Г.Домбровского. Биографическая справка о профессоре Н.Г.Домбровском. Теория резания А.Н.Зеленина. Резание элементарными вертикальными профилями и режущими периметрами. Определение сил, действующих при заполнении ковшей. Формулы для определения усилий резания и копания. Теория резания Ю.А. Ветрова. Основные принципы проектирования рабочих органов рабочих машин. Машины для подготовительных работ. Бульдозеры: конструкция, тяговый расчет. Скреперы: классификация, конструкция, общие расчеты. Автогрейдеры: конструкция, классификация, основы расчета и выбор основных параметров. Одноковшовые строительные экскаваторы. Конструкция. Классификация. Индексация. Выбор геометрических параметров. Определение усилий в механизмах управления. Определение производительности. Расчет эффективности использования. Многоковшовые экскаваторы. Роторные и цепные экскаваторы. Конструкция. Основы расчета. Машины и оборудование для разработки грунтов в районах с холодным климатом. Особенности расчета и конструкции машин для Северных условий эксплуатации.

### **Экономика**

Предприятие как хозяйственный субъект, виды предприятий; материальная база, основные и оборотные средства; кадры предприятия, оплата труда, предприятия в рыночной инфраструктуре рынок товаров, услуг, средств производства, ценных бумаг; себестоимость и цена продукции; прибыль и рентабельность; коммерческая деятельность предприятий; финансовая система, предприятия и банки; бизнес-план; экономическая эффективность инвестиций; технико-экономический анализ инженерных решений; функционально-стоимостной анализ изделий.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белецкий Б.Ф., Бурлакова И.Г. Строительные машины и оборудование. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 608 с.
2. Кузьмичев В.А. Методы и средства разработки грунтов в районах с холодным климатом: Учебное пособие / В.А. Кузьмичев, И.М. Ефремов, С.А. Зеньков, Ю.Н. Кулаков, А.А. Кононов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2006. – 82 с.
3. Синопальников В.А., Григорьев С.Н. Надежность и диагностирование технологических систем. – М.: Высш. Шк., 2005. – 343 с.
4. Рубайлов А.В., Керимов Ф.Ю., Дворковой В.Я. и др. Под ред. Локшина Е.С. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
5. Экспресс-диагностика несущей способности гидроцилиндров машин: Методические указания/ Кобзов Д.Ю., Трофимов А.А., Федоров В.С., Аршинов С.С., Жмуров В.В., Кулаков А.Ю. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – 21 с.
6. Максименко А.Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин. – СПб. «БХВ-Петербург», 2006.
7. Волков Д.П., Крикун В.Я. Строительные машины: учебник для вузов. – М.: Академия, 2011. – 480 с.
8. Строительные машины / под ред. Д.П. Волкова. – М.: Высш.шк., 1988. – 319 с.
9. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2006. – 576 с.
10. Гальперин М.И., Домбровский Н.Г. Строительные машины. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1985. – 343 с.
11. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Машины для городского строительства. – М.: Высшая школа, 1985. – 360 с.
12. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник. – М.: Высшая школа, 2001.
13. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования. – М.: «Альфа М», 2008.
14. Строительные машины: справочник в 2 т. Т.1: Машины для строительства промышленных, гражданских сооружений и дорог/ А.В. Раннев, В.Ф. Корелин, А.В. Жаворонков и др.; под общ. Ред. Э.Н. Кузина. – 5-е изд., перераб. М.: Машиностроение, 1991. – 496 с.
15. Кобзов Д.Ю., Жмуров В.В., Герасимов С.Н., Федоров В.С. Строительные машины: практикум. – Братск: Изд-во БрГУ, 2015. – 89 с.
16. Кобзов Д.Ю., Перовщиков Е.А. Программа полигонной практики для студентов. МУ по практике. – Братск, 2003. – 10 с.
17. Кобзов Д.Ю., Перовщиков Е.А., Черезов С.А. Строительные машины. МУ по самостоятельному изучению дисциплины. – Братск, 2003. – 13 с.
18. Штеренлихт Д. В. Гидравлика. – М.: КолосС, 2008 г. – 656 с.
19. Осипов П.Е. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод. – М.: Лесная промышленность, 2007. – 424 с.
20. Лебедев Н.И. Гидропривод машин лесной промышленности. – М.: Лесная промышленность, 2007. – 304 с.
21. Некрасов Б.Б. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу. – М.: Высшая школа, 2008.
22. Организация производства и менеджмент на машиностроительных предприятиях. Сборник задач. Учебное пособие/ Н. Ф. Ревенко, А.Г. Схитладзе, Г.Б. Белослудцева и др; Под ред Н.Ф. Ревенко. – М.: Высш.шк., 2007. – 214 с.: ил.
23. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): Учебник/ К.А. Грачева, М.К. Захарова, Л.А. Одинцова и др.; Под ред. Ю.В. Сквоцова, Л.А. Некрасова. – М.; Высш. шк.. 2003. – 470 с.: ил.

24. Туровец О.Г. Организация производства и управление предприятием. –М.: Инфра, 2002.
25. Фатхутдинов В.А., Сивкова Л.А. Организация производства предприятия – М.: Инфра, 2002.
26. Экономика предприятия. /Под ред. Герфинская В.Я., Е.М.Купрякова. Учебник для вузов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ. – 1996.