

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВО «БрГУ»

И.С. Ситов

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний

**Направление подготовки магистров  
08.04.01 Строительство**

**Магистерская программа  
«Комплексная механизация в строительстве»**

Братск 2024 г.

**РАЗРАБОТЧИК:**

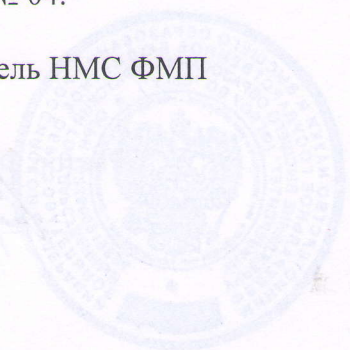
Руководитель магистерской программы Зеньков к.т.н., доцент Зеньков С.А.

Программа вступительных испытаний рассмотрена и утверждена на заседании научно-методического совета факультета магистерской подготовки «15» января 2024 г., протокол № 04.

Председатель НМС ФМП

Видищева

Видищева Е.А.



## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа вступительных испытаний для приема на обучение по магистерской программе «Комплексная механизация в строительстве» направления подготовки 08.04.01 Строительство сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №481 от 31.05.2017 г.

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

#### **Порядок поступления**

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня и получившие диплом о высшем образовании (бакалавр, магистр, специалист, дипломированный специалист), выданный вузом, имеющим свидетельство о государственной аккредитации, и успешно прошедшие вступительные испытания. Получение образования по программам магистратуры лицами, имеющими диплом магистра, диплом специалиста, рассматривается как получение второго высшего образования.

Прием документов от поступающих, проведение вступительных испытаний и зачисление на ФМП организуется Центральной приемной комиссией университета. Прием документов на ФМП осуществляется отборочной комиссией, созданной приказом ректора по магистерским программам в рамках реализуемых направлений подготовки магистров.

Правила приема в магистратуру, перечень направлений подготовки и магистерских программ, на которые осуществляется прием документов, сроки подачи документов, перечень вступительных испытаний, порядок учета индивидуальных достижений поступающих содержатся в Правилах приема в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Братский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утверждаемых ежегодно ученым советом ФГБОУ ВО «БрГУ» (<https://brstu.ru/abitur/magistr>).

#### **Порядок проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания по магистерской программе «Комплексная механизация строительства» представляют собой междисциплинарный экзамен по направлению 08.04.01 Строительство.

Цель вступительных испытаний – выбрать из числа поступающих на факультет магистерской подготовки наиболее подготовленных абитуриентов, имеющих диплом бакалавра, магистра или специалиста для обучения на магистерской программе «Комплексная механизация в строительстве», реализуемой в рамках направления подготовки 08.04.01 Строительство.

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования.

Расписание вступительных испытаний (дата, начало экзамена, место) определяется Центральной приемной комиссией и действует на период работы Центральной приемной комиссии и отборочной комиссии ФМП.

Время проведения вступительных испытаний – 60 минут.

Вступительные испытания по программам магистратуры проводятся в соответствии с Положением об экзаменационной комиссии ФГБОУ ВО «БрГУ», утвержденным приказом от 04.02.2022 г. №32 ([https://brstu.ru/sveden-file/document/doc-brgu/pol\\_exam\\_komiss\\_04.02.2022.pdf](https://brstu.ru/sveden-file/document/doc-brgu/pol_exam_komiss_04.02.2022.pdf)).

### Структура тестового задания

Тестовое задание автоматически формируется из вопросов, входящих в банк тестовых заданий студии разработки тестовых заданий MMIS Lab.

Тестовое задание по своей структуре представляет собой задание из 25 вопросов разного типа (уровня) сложности (таблица 1).

Таблица 1

Тип тестового задания, формы заданий и способы ответа на них

Тип тестового задания	Формы заданий и способы ответа на них
№1	1. Задание с ответом типа Верно/Неверно (Да/Нет). 2. Задание с одним или несколькими верными вариантами ответов.
№2	1. Задание на соответствие, где требуется установить соответствие между элементами двух множеств (элементы одного множества перенумерованы, а другого обозначены буквами). 2. Задание на установление правильной последовательности.
№3	3. Задание с числовым вариантом ответа. 4. Открытое задание, в котором требуется набрать пропущенное слово.

### Критерии оценивания результатов вступительных испытаний

Результаты вступительного испытания оцениваются по 40-балльной первичной системе. Каждому вопросу, относящемуся к определенному типу заданий, в зависимости от уровня сложности устанавливается балл за правильный ответ. Так за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий № 1, поступающий получает 1 первичный балл, за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий № 2 – 2 первичных балла, за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий № 3 – 3 первичных балла.

Набранные первичные баллы переводятся в 100-балльную тестовую систему.

Минимальное количество тестовых баллов, подтверждающее освоение программ высшего образования, необходимое для поступления на ФМП – 40 баллов.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

### Гидравлика и гидропневмопривод

Применение приводов и средств гидропневмоавтоматики в современных подъемно-транспортных, строительных дорожных машинах и работах. Перспективы развития. 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 (дроссели линейные и нелинейные). Гидробаки и теплообменники. Фильтры. Уплотнительные устройства. Гидравлические аккумуляторы. Измерительная аппаратура. Манометры, вакуумметры. 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.

## **Грузоподъемные машины**

Назначение и классификация грузоподъемных машин (ГПМ). Грузоподъемность, грузовой момент, вылет, пролет, колея, высота подъема груза, скорость движения. Время цикла, коэффициенты использования. Класс использования, класс нагружения, режим работы механизма, крана. Расчетные нагрузки, допускаемые напряжения. Госгортехнадзор России и его задачи.

Грузозахватные приспособления; общее устройство, 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. Канаты и цепи, расчет и выбор, крепление концов канатов, сварные цепи. Блоки, звездочки, выбор диаметров блоков, барабана. К.п.д. неподвижного блока, подвижный блок для выигрыша в силе, скорости, полиспасты. Степенные полиспасты и дифференциальные блоки. Барабаны. Основные геометрические размеры, расчет на прочность. Крепление каната к барабану. Крюки и петли, крюковые подвески. Клещевые, эксцентриковые захваты, грейфер. Подъемный электромагнит, вакуумный захват. Тормозные устройства. Классификация. Остановы: храповый, роликовый, фрикционный с внешним кулачком. Колодочные тормоза. Ленточные тормоза. Тормоза с осевым нажатием. Материалы металлических конструкций.

Приводы механизмов грузоподъемных машин; управление грузоподъемными машинами; теория и расчет механизмов грузоподъемных машин: подъема, передвижения, поворота, изменения вылета. Приводы ГПМ. Типы приводов. Механические характеристики электродвигателей. Режимы работы при активной и реактивной внешней нагрузке. Проверка двигателя на нагрев. Механизмы подъема груза. Схемы механизмов подъема груза. Установившееся движение, пуск и торможение механизма подъема. Порядок расчета механизма подъема. Механизмы изменения вылета стрелы. Типы механизмов. Основные принципы расчета. Механизмы передвижения. Конструкции механизмов передвижения с приводными колесами. Пуск и торможение механизма передвижения. Коэффициент запаса сцепления. Выбор электродвигателя механизма передвижения. Трансмиссионные валы. Механизмы передвижения с канатной тягой. Механизмы поворота. Схемы механизмов поворота. Конструкции опор. Сопротивление в опорах. Пуск и торможение механизма поворота крана. Элементы поворотных кранов.

Основные виды грузоподъемных машин и механизмов. Домкраты. Рычажно-реечный домкрат, зубчато-реечный домкрат, винтовой домкрат, гидравлический домкрат, фрикционный барабан. Лебёдки. Тали. Тельферы. Подъемники. Клетевые, скиповые, струнные подъемники. Ловители. Краны мостового типа. Однбалочные мостовые краны,

двубалочные мостовые краны, крановые тележки, козловые краны. Стреловые краны. Конструкции кранов, особенности конструкции механизмов.

Устройства безопасности ГПМ. Устройства ограничения высоты подъема груза, грузоподъемности, грузового момента. Устройства безопасности механизма передвижения. Противоугонные устройства непрерывного транспорта, режимы работы и условия эксплуатации.

### **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.

### **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. 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. Кузнецов В.В., Машины для земляных работ : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / Кузнецов В.В. - Брянск : Брянский ГАУ, 2019. - 443 с.
2. Кифер, Л. Г. Грузоподъемные машины / Л.Г. Кифер, И.И. Абрамович. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, 2017. - 488 с.
3. Фигура, К.Н. Основы динамики: учебное пособие / К.Н. Фигура. - Братск: БрГУ, 2019. - 64 с.
4. Кузьмичев, В.А. Динамика машин и механизмов: учебное пособие / В.А. Кузьмичев, К.Н. Фигура. - Братск: БрГУ, 2019. - 88 с.
5. Федоров, В.С. Гидравлика и гидропневмопривод: лабораторный практикум / В.С. Федоров, С.Н. Герасимов, А.В. Портнягина. - Братск: БрГУ, 2020. - 152 с.
6. Руденко, Н. Ф. Грузоподъемные машины / Н.Ф. Руденко. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, 2020. - 374 с.
7. Заводчиков, Д. А. Грузоподъемные машины / Д.А. Заводчиков. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, 2017. - 312 с.
8. Котельников, В. С. Безопасное обслуживание грузоподъемных машин / В.С. Котельников, Н.А. Шишков. - М.: Международный центр финансово-экономического развития, 2018. - 448 с.
9. Рогожкин, В.М. Эксплуатация машин в строительстве. В 3ч. Ч.1-3: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / В.М. Рогожкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - Ч. 3: Производственная эксплуатация машин. - 2016. - 248 с.: ил. - Библиогр. в конце глав.
10. Рогожкин, В.М. Эксплуатация машин в строительстве. В 3 ч. Ч.1-3: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / В.М. Рогожкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - Ч. 2: Техническая эксплуатация машин. - 2016. - 232 с.: ил. - Библиогр. в конце глав.
11. Доценко, А.И. Строительные машины: Учебник / А.И. Доценко, В.Г. Дронов. - М.: Инфра-М, 2017. - 635 с.
12. Прокофьев Г. Ф., Микловцик Н. Ю., Кабакова М. Ю., Цветкова Т. В. Грузоподъемные машины : учебное пособие / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик, М. Ю. Кабакова, Т. В. Цветкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова". - Архангельск : КИРА, 2017. - 96 с.
13. Герасимов, С.Н. Основы проектирования дисковых заглаживающих машин высокой производительности: монография / С.Н. Герасимов, В.А. Коронатов. - Братск: БрГУ, 2019. - 80 с.
14. Зеньков, С.А. Эффективность использования транспортно-технологических систем: методические указания по выполнению контрольной работы / С.А. Зеньков. - Братск: БрГУ, 2021. - 69 с.
15. Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации: Учебник / Д.П. Волков. - М.: Academia, 2017. - 576 с.