

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Кафедра: "Летательные аппараты и автоматические установки"

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Декан  
Аэрокосмического факультета  
\_\_\_\_\_ / Е.В. Сафонов /  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ 24.04.01 «РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОСМОНАВТИКА»**

Зав. кафедрой  
«Летательные аппараты  
и автоматические установки» \_\_\_\_\_ /В.Г. Дегтярь/

Челябинск 2015

## I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний. Конкурсный отбор проводится конкурсной комиссией факультета. Конкурс обеспечивает зачисление на магистерскую программу кандидатов, наиболее способных и подготовленных к ее освоению.

Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. В случае получения кандидатами одинаковых баллов по вступительным испытаниям, при конкурсном отборе будут учитываться: достижения в научной работе (подтверждаемые наличием научных публикаций, дипломов за успехи в конкурсах студенческих научных работ, студенческих олимпиадах и других мероприятиях), другие достижения, награды и поощрения, рекомендации.

Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема, а также официальные дипломы и сертификаты, документы об участии в конкурсах научных работ, студенческих олимпиадах, о наградах и поощрениях.

По итогам конкурсного отбора магистерская конкурсная комиссия объявляет список кандидатов, рекомендованных к зачислению на магистерскую программу.

## II ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Структура экзамена магистра включает в себя три независимых блока

1. Блок 1 проверки общекультурных компетенций. Проводится в форме компьютерного тестирования. Содержит 10 вопросов с вариантами ответов. На выполнение отводится 20 минут. Максимальная оценка 20 баллов.

2. Блок 2 проверки профессиональных компетенций. Проводится в форме компьютерного тестирования. Содержит 20 вопросов. На выполнение отводится 40 минут. Максимальная оценка 40 баллов.

3. Блок 3 проверки соответствия магистерской программе. Проводится экзаменационной комиссией по магистерской программе в виде тестирования, собеседования или письменного экзамена. Максимальная оценка 40 баллов.

## III ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

### БЛОК 2

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Приводы машин стартовых комплексов», «Проектирование систем заправки», «Динамика конструкций и сооружений», «Параметрическая оптимизация систем», «Транспортные машины и оборудование технических комплексов», «Подъемно-установочные машины и оборудование».

### БЛОК 3

Программа вступительных испытаний включает в себя вопросы следующих разделов:

#### Раздел 1. Приводы машин стартовых комплексов

1. Цель и задачи дисциплины. Классификация приводов. Принцип действия гидропривода. КПД гидромашин: механический, объемный, гидравлический.
2. Гидромашин.
3. Уплотнения. Классификация. Особенности устройства и работы уплотнений.
4. Устройства регулирования.
5. Вспомогательное гидрооборудование.

6. Схемы приводов. Способы регулирования выходной скорости.
7. Гидравлический следящий привод. Структурные схемы. Основные уравнения.

#### Литература

1. Алексеева Т.В. и др. Гидравлические машины и гидропривод мобильных машин: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1994. – 211 с.
2. Медведев В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины: Учебное пособие. – Минск: Высшая школа, 1998. – 310 с.
3. Каверзин С.В. и др. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: Учебное пособие. – Красноярск: Офсет, 1997. – 382 с.
4. Каверзин С.В. Сборник задач по гидравлике и гидравлическому приводу: Учебное пособие. – Красноярск: Изд-во КГТУ, 1999. – 35 с.
5. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидропривод. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.
6. Гамынин Н.С. Гидравлический следящий привод. – М.: Машиностроение, 1977.

#### Раздел 2. Проектирование систем заправки

1. Роль, назначение специального заправочного оборудования (СЗО). Виды топлива. Свойства топлив и требования, предъявляемые к ним.
2. Общие и специальные требования к СЗО, классификация.
3. Требования к СЗО. Принципиальная схема стационарного СЗО.
4. Способы заправки изделия высококипящими компонентами. Объемное и весовое дозирование. Измерение весового количества продукта. Ампульная заправка.
5. Прямое весовое дозирование. Гидравлические весоизмерители.
6. Косвенные весоизмерители. Расходомеры гироскопические. Расходомер с усилием Кориолиса.
7. Прямое объемное дозирование. Дозирование мерным баком. Косвенное объемное дозирование. Расходомеры и счетчики для измерения объемного количества жидкости.
8. Скоростные расходомеры. Их виды. Ультразвуковые, дроссельные, электрические расходомеры.
9. Указатели уровня. Требования к ним. Классификация. Пьезометрические, радиоактивные, радиоволновые уровнемеры.
10. Поплавковые, буйковые, ультразвуковые и другие виды уровнемеров. Гидравлические потери в трубопроводах, соединение трубопроводов.
11. Трубопровод с насосной подачей жидкости. Устройство и работа центробежного насоса (ЦБН). Уравнение движения жидкости в ЦБН.
12. Идеальная и действительная характеристика ЦБН. Формулы подобия для лопастных насосов. Коэффициент быстроходности.
13. Устройство резервуаров и арматуры для высококипящих компонентов. Баллоны для сжатых газов. Их характеристики и расчет.
14. Особенности заправки топлива криогенными компонентами. Состав криогенного заправочного оборудования. Хранение криогенных жидкостей.
15. Особенности устройства резервуаров, трубопроводов и арматуры.
16. Охлаждение криогенных жидкостей. Безопасность криогенного оборудования. Заправка жидким водородом и кислородом.
17. Гидравлический расчет заправочных систем.
18. Перспективы развития СЗО.

#### Литература

1. Кремлевский П.П. Измерение расхода количества жидкости, газа и пара. – М.: Машиностроение, 1980.

2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ. Кн.1.СПб.:Политехника, 2002.
3. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ.Кн.2.СПб.:Политехника, 2002.
4. Технологические объекты наземной инфраструктуры РКТ(инженер.пособие)./Под ред.И.В.Бармина.Кн.1. –М.: Полиграфикс РПК, 2005.
5. Башта Г.М., Руднев С.С. и др. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлические приводы.- М.: Машиностроение, 1970.

### Раздел 3. Динамика конструкций и сооружений

1. Основные задачи динамики конструкций. Расчетные схемы. Внешние воздействия на конструкции.
2. Символическое представление структуры динамической системы.
3. Метод матриц в кинематике и динамике конструкций, элементы которых представляют собой абсолютно жесткие тела, упруго соединенные между собой.
4. Анализ движения пространственного твердого тела, упруго соединенного с основанием.
5. Методы анализа сложных динамических систем, описываемых нестационарными дифференциальными уравнениями.
6. Учет изгибных податливостей элементов конструкций.

#### Литература

1. Светлицкий В.А. Динамика старта летательных аппаратов. – М.: Наука, 1986. – 280 с
2. Механика промышленных роботов: Учебное пособие для ВТУЗов: В 3 кн./ Под ред. К.В.Фролова, Е.И.Воробьева. Кн.1: Кинематика и динамика / Е.И.Воробьев, С.А.Попов, Г.И.Шевелева. □ М.: Высшая школа, 1988. □ 304 с.
3. Гладкий В.Ф.Динамика конструкции летательного аппарата.– М.: Наука, 1969.– 496с
4. А.М. Мурзин, М.С. Логинов. Параметрическая оптимизация узлов автоматических установок, изд-во ЮУрГУ, 2006.

### Раздел 4. Параметрическая оптимизация систем

1. Цели и задачи дисциплины
2. Роль параметрической оптимизации в автоматизированном проектировании
3. Постановка задачи параметрической оптимизации технического объекта.
4. Параметрическая оптимизация технических систем по статической прочности.
5. Параметрическая оптимизация динамических технических объектов

#### Литература

1. Норенков И.П. Системы автоматизированного проектирования. Кн.1. Принципы построения и структура. – Высшая школа, 1986.
2. Кузьмик П.К., Маничев В.Б. Системы автоматизированного проектирования. Кн.5.Автоматизация функционального проектирования.– М.: Высшая школа, 1986.
4. Минимизация в инженерных расчетах на ЭВМ Библиотека программ/ С.Ю. Гуснин и др. М.: Машиностроение, 1981.
5. Мурзин А.М. Анализ эффективности методов параметрической оптимизации при проектировании автоматических установок на основе вычислительного эксперимента. Уч.пособие к лабораторным работам по курсу “Проектирование АУ”
7. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование.-1975

## Раздел 5. Транспортные машины и оборудование технических комплексов

1. Общее устройство и компоновочные схемы колесных и гусеничных транспортных машин (шасси). Основные технические характеристики.
2. Рама и корпуса транспортных машин (шасси). Назначение. Классификация. Основные технические характеристики и требования.
3. Колесный движитель. Назначение. Классификация. Конструкции. Основные технические характеристики и требования.
4. Гусеничный движитель. Назначение. Классификация. Конструкции.
5. Подвески с металлическими упругими элементами ходовой части. Назначение. Классификация. Конструкции.
6. Подвески с неметаллическими упругими элементами. Назначение. Классификация. Конструкции. Основные технические характеристики и требования.
7. Силовые установки (двигатели) транспортных машин (шасси). Назначение. Классификация. Общее устройство, сравнительные характеристики.
8. Силовые механические передачи (трансмиссии). Назначение. Классификация. Общее устройство (схемы). Основные технические характеристики и требования
9. Гидромеханические и электромеханические передачи (трансмиссии). Назначение. Классификация. Общее устройство (схемы). Основные технические характеристики
10. Рулевое управление колесных машин. Назначение. Классификация. Общее устройство (общее устройство). Основные технические характеристики и требования
11. Тормозные системы колесных машин. Назначение. Классификация. Общее устройство (общее устройство). Основные технические характеристики и требования
12. Системы управления гусеничных машин. Назначение. Классификация. Общее устройство. Основные технические характеристики и требования
13. Прямолинейное движение транспортной машины. Расчетная схема, математическая модель (уравнение движения)
14. Определение тягово-скоростных свойств машины. График динамического фактора и сопротивлений при движении машины (номограмма)
15. Поперечная и продольная устойчивость колесной транспортной машины
16. Динамическая поперечная устойчивость транспортной машины. Расчетная схема. Уравнение движения. Определение параметров поперечных колебаний и амплитудно-частотная характеристика (АЧХ).
17. Кинематика поворота гусеничной машины. Момент сопротивления повороту и силы тяги на отстающей и забегающей гусеницах
18. Кинематика поворота колесной машины. Управляемость автомобиля. Стабилизация управляемых колес
19. Уравнение колебательного движения транспортной машины (ТМ). Расчетная схема и математическая модель ТМ.
20. Определение параметров продольно-угловых колебаний подрессоренной части ТМ. АЧХ
21. Определение параметров вертикальных колебаний подрессоренной части ТМ. АЧХ
22. Определение параметров вертикальных колебаний при случайном внешнем воздействии дороги.

### Литература

3. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств.– М.: Машиностроение, 1988.
4. Носов и др. Расчет и конструирование гусеничных машин. – Л.: Машиностроение, 1972.
- Платонов В.Ф. Полноприводные автомобили.– М.: Машиностроение, 1981.
5. Р.В.Ротенберг Подвеска автомобиля. – М.: Машиностроение, 1972.
6. Масленников С.П. Транспортные машины РК: Учебное пособие. – Челябинск: Изд.ЮУрГУ, 1989.
7. Масленников С.П. Транспортные машины РК. Тягово-динамический расчет: Учебное пособие. – Челябинск: Изд.ЮУрГУ, 1998.

8. Афанасьев Б.А., Бочаров Н.Ф. и др. Проектирование полноприводных колесных машин. В 2 т. – Изд-во МГТУ им. Баумана, 2000.
9. Масленников С.П. Транспортные машины ракетных комплексов и базы (шасси), изд-во ЮУрГУ, 2007.
10. Проектирование полноприводных колесных машин. Учебник для вузов. Т.1,2/Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: МГТУ им. Баумана, 2000.
11. Платонов В.Ф., Кожевников В.С. и др. Многоцелевые гусеничные шасси. – М.: Машиностроение, 1998.

#### Раздел 6. Подъемно-установочные машины и оборудование

1. Крановое оборудование. Классификация.
2. Расчет силового привода.
3. Расчет механизма подъема.
4. Расчет механизма подъема.
5. Расчет механизма поворота.
6. Расчет механизма изменения вылета стрелы крана.
7. Устойчивость крана. Собственная и грузовая устойчивости.

#### Литература

1. Новиков В.К., Самусенко М.Ф. Конструирование и расчет механического оборудования. Часть I. М.: МАДИ, 1977.
2. Новиков В.К., Самусенко М.Ф. Конструирование и расчет механического оборудования. Часть II. М.: МАДИ, 1979.
3. Новиков В.К., Самусенко М.Ф. Конструирование и расчет механического оборудования. Часть III. М.: МАДИ, 1982.
7. Александров М.П., Колобов Л.Н. Грузоподъемные машины. - М.: Машиностроение, 1986.