

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель председателя  
Приемной комиссии,  
Проректор по учебной работе



М.В. Румянцев

**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания в аспирантуру  
по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства  
программа (профиль) 05.02.13 Машины, агрегаты  
и процессы (по отраслям)

Красноярск 2017

Настоящая программа базируется на следующих дисциплинах: теория машин и механизмов, основы кинематики и динамического анализа механизмов, строительные и дорожные машины, технические основы создания машин, детали машин и основы конструирования, управление техническими системами, современные технологии переработки нефти и газа; технология производства нефтегазоперерабатывающего оборудования; методы планирования и обработки результатов экспериментов.

## **1. Основные требования, предъявляемые к машинам и агрегатам. Общие параметры и показатели машин**

Классификация машин. Основные признаки классификации, характер воздействия на обрабатываемый продукт, структура рабочего цикла, степень механизации и автоматизации.

Технико-экономические показатели и оценка эффективности машин и комплексов. Структура механизмов. Основы кинематики и динамического анализа механизмов. Силовой расчет механизмов. Основы точностного анализа механизмов. Технологичность машин и агрегатов - соответствие их конструкций оптимальным способам изготовления и сборки при заданных объемах производства. Значение стандартизации и стандартов в улучшении технологичности и других показателей качества машин. Надежность и долговечность. Основные положения теории надежности. Классификация отказов. Ремонтопригодность машин и агрегатов. Количественное описание надежности. Долговечность элементов машин. Технический ресурс. Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования изготовления и эксплуатации. Понятие надежности конструкции, методы определения интегрального параметра надежности и его составляющих на стадии проектирования. Общие принципы и методы проектирования оборудования. Понятие ресурса оборудования и методы его расчета для квазистатического и циклического нагружения.

## **2. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления машин и агрегатов**

Классификация материалов. Требования, предъявляемые к материалам деталей оборудования. Черные металлы. Углеродистая сталь (классификация, маркировка, область применения). Легированная сталь (классификация, маркировка, область применения). Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы (неорганические материалы, КМ на органической основе). Защита от коррозии. Металлические и металлизированные покрытия, покрытия полимерными материалами, эмалевые и лакокрасочные покрытия.

## **3. Основные методы исследования машин и агрегатов**

Экспериментальный, аналитический и синтетический методы исследования.

Экспериментальный метод. Основные этапы экспериментального исследования и их характеристика. Лабораторные, полупроизводственные и производственные установки. Современные математические методы планирования многофакторных экспериментов. Полный факторный эксперимент. Достоинства и

недостатки экспериментального метода исследования. Аналитический метод, его значение, основные этапы. Граничные условия. Достоинства и недостатки аналитического метода. Системный анализ технологических процессов.

Синтетический метод исследования. Научная база метода – теория подобия.

#### **4. Машины для механизации транспортных операций**

Машины непрерывного транспорта. Транспортирующее оборудование поточных линий. Общие понятия о системах комплексной механизации и автоматизации (по отрасли). Поточно-транспортные системы. Выбор типа транспортного оборудования. Основы технико-экономических расчетов применения транспортного оборудования. Грузоподъемные машины. Классификация. Основные механизмы и элементы. Трубопроводные системы. Классификация, технологические и конструктивные особенности технологических (заводских) трубопроводных систем. Трубопроводная арматура. Дефекты и отказы, возникающие при эксплуатации трубопроводной арматуры. Технологические и конструктивные особенности и область применения резервуаров. Особенности эксплуатации резервуаров с плавающей крышей и шаровых резервуаров. Классификация насосов и компрессоров. Конструктивные особенности объемных и динамических насосов и компрессоров. Специальные насосы. Конструкции уплотнений. Факторы и явления, приводящие к возникновению дефектов и отказов.

#### **5. Общая характеристика оборудования нефтегазовой отрасли**

Технология переработки нефти. Нефть. Теории происхождения и элементный состав нефти. Поточные линии в машиностроительных, транспортных и нефтегазовых производствах. Однолинейные, многолинейные, сходящиеся, расходящиеся, смешанные машинно-агрегатные схемы. Теплообменные аппараты. Основы теории теплообмена. Назначение, выбор и классификация теплообменных аппаратов. Классификация печей. Классификация трубчатых печей. Основные показатели работы трубчатых печей. Горелки для трубчатых печей. Аппараты для массообменных процессов. Понятие о массообменных процессах. Основы теории массопередачи. Классификация и конструкции тарельчатых контактных устройств. Насадочные массообменные аппараты. Экстракторы. Классификация и принципы работы экстракторов. Назначение процесса адсорбции.

#### **6. Обеспечение надежности на стадии эксплуатации**

Виды и состав технического обслуживания машин и агрегатов. Износ оборудования. Виды износа и методы их расчета. Методы определения предельного состояния деталей машин и агрегатов. Методы реализации и приборное оснащение. Система планово-предупредительных ремонтов машин и агрегатов.

#### **Список рекомендованных источников**

1. Локшин Е. С. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин.-М.: «Академия». Серия: Высшее профессиональное образование, 2007.- 512 с.

2. Забара Н.А., Гаврилов К.Л. Дорожно-строительные машины иностранного и отечественного производства. Устройство, диагностика и ремонт. – М.: «Майор», 2006.- 480 с.

3. Рубайлов А.В., Локшин Е.С., Керимов Ф.Ю. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Учебник. – М.: «Академия». Серия: Высшее профессиональное образование, 2007.- 512с.

4. Полосин М.Д., Ронинсон Э.Г. Техническое обслуживание и ремонт дорожно-строительных машин. Учебное пособие. – М.: «Академия», 2005.- 352 с.

5. Тайц В.Г., Гуляев В.И. Технология машиностроения и производство подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Учебное пособие. – М.: «Академия». Серия: Высшее профессиональное образование, 2007.- 368 с.

6. Дорожно-строительные машины и комплексы. Учеб. Для вузов по спец. "Строительные и дорожные машины и оборудование" Под общей ред. В.И.Баловнева. – М.: Машиностроение, 2002. -382с.

7. Баловнев В.И., Локшин Е.С. и др. Дорожно-строительные машины и комплексы.- Омск.: СибАДИ, 2001.- 528 с.

8. Технические системы (процессы, конструкции, эффективность) / Р.Я. Амиров, И.М. Уракаев, Р.Р. Гареев и др. Уфа: Гилем, 2000.

9. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов / А.И. Скобло, Ю.К. Молоканов, А.И. Владимиров, В.А. Щелкунов М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.

10. Фролов, К. В. Теория механизмов и машин / К. В. Фролов. – М.: Высшая Школа, 2005. – 496 с.

Составитель программы:

Р.Т. Емельянов, д-р техн. наук, профессор.

Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников.