

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра транспортно-технологических машин

Кафедра технологии конструкционных материалов и метрологии

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по научной работе  
Е.Б. Смирнов  
20 12 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
по выбору аспиранта**

Методы повышения долговечности, надежности и безопасности  
эксплуатации машин, машинных комплектов и систем

по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные

---

машины

---


Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2011 г. № 1365; программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины»; паспорта специальности научных работников 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Автор(ы): ВТорч Горшков Виктор Николаевич, д.т.н., профессор,  
профессор кафедры ТТМ


Программа согласована и одобрена на расширенном заседании кафедр транспортно-технологических машин, технологии конструкционных материалов и метрологии от «13» декабря 2011 г., протокол № 5.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
транспортно-технологических машин

 / Евтюков С. А. /

Заведующий кафедрой технологии  
конструкционных материалов и метрологии

 Гордиенко В. Е. /

Заведующая отделом  
докторантуры и аспирантуры

 / Ряскова Н. В. /

## 1. Цели освоения дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины «Методы повышения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации машин, машинных комплектов и систем» является изучение процессов, которые влияют на изменения состояния машин и средств автоматизации в период их эксплуатации; методов научного прогнозирования состояния машин в процессе их старения и принятия оптимальных решений на всех стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации, восстановления при ремонте, а также формирование у аспирантов знаний и умений по оценке и организации этих работ.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Дисциплина «Методы повышения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации машин, машинных комплектов и систем» относится к дисциплинам отрасли науки и научной специальности по выбору аспиранта, включенным в обязательные дисциплины цикла основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Всего на изучение отводится 108 часов (36 часов аудиторной работы и 72 часа самостоятельной работы). В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на втором году обучения.

## 3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

### знать:

- закономерности процессов взаимодействия дорожных, строительных и подъемно - транспортных машин с рабочими средами и объектами;
- закономерности связей, свойств объектов воздействия;
- кинематические, силовые, энергетические, экономические и другие параметры машин и закономерности их рабочих процессов;
- методы моделирования и оптимизации процессов функционирования машин;

### уметь:

- обосновывать расчет, проектирование, режимы испытаний и технической эксплуатации машин, их комплектов;
- моделировать, прогнозировать, исследовать, рассчитывать технологические параметры, проектировать, испытывать машины, комплекты и системы;

### владеть:

- методами управления машинами, машинными комплектами и системами и контроля качества технологических процессов, выполняемых машинами;
- методами совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений конструкций;
- методами повышения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации машин, машинных комплектов и систем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

| Вид учебной работы                      | Трудоемкость |          | Год обучения | Формы контроля успеваемости:<br>- текущего;<br>- промежуточного |
|---|--------------|----------|--------------|---|
|   | Час.         | Зач.ед.  |              |   |
| Аудиторные занятия                      | 36           | 1        | 2            | Устный опрос  |
| в т.ч. лекции                           | 36           | 1        | 2            |   |
| практические занятия (ПЗ)               | -            | -        | -            |   |
| Самостоятельная работа аспирантов (СРА) | 72           | 2        | 2            | Дискуссия   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>    | <b>108</b>   | <b>3</b> |              |   |



## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план дисциплины

| №  | Раздел, темы учебного курса   | Год обучения |
|----|---|--------------|
| 1. | Исследование надежности машин и средств автоматизации. Физика отказов.          | 2            |
| 2. | Влияние среды и других факторов на работоспособность машин                      | 2            |
| 3. | Повышение надежности машин и средств автоматизации                              | 2            |
| 4. | Испытания на надежность и техническая диагностика машин и средств автоматизации | 2            |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины

1. Исследование надежности машин и средств автоматизации. Физика отказов.
  - 1.1. Разработка научных основ повышения надежности и качества изделий.
  - 1.2. Факторы, влияющие на изменение свойств машин и средств автоматизации.
  - 1.3. Физическая надежность машин и средств автоматизации.
2. Влияние среды и других факторов на работоспособность машин.
  - 2.1. Систематизация данных наблюдений за машинами.
  - 2.2. Законы распределения случайных величин.
  - 2.3. Сроки службы при износных (постепенных) отказах.
3. Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий.
  - 3.1. Назначение номенклатуры показателей надежности в зависимости от вида изделия, режима работы, продолжительности периода эксплуатации, доминирующего фактора при отказе.
  - 3.2. Расчет показателей надежности на стадии проектирования.
  - 3.3. Экономическая эффективность повышения надежности машин.
  - 3.4. Определение оптимального срока службы конструктивных элементов машины.
4. Испытания на надежность и техническая диагностика машин.
  - 4.1. Сбор и обработка информации о надежности.
  - 4.2. Прогнозирование остаточного ресурса.
  - 4.3. Определение потребности в запасных частях.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература:

#### а) Основная литература:

1. Теория надежности: учеб. для студентов вызов направления «Техника и технологии» / В.А. Острейковский. – 2-е изд. Испр.- М.: Высш.шк. 2008 – 463 с.
2. Волков, Д.П. Надежность строительных машин и оборудования: Учебное пособие для студентов вузов / Д.П. Волков, С.Н. Николаев – М.: Высшая школа. – 1979. – 400с.
3. Гриневич, Г.П. Надежность строительных машин / Г.П. Гриневич, Е. А. Каменская, А. К. Алферов и др. – М.: Стройздат., 1975. – 295с.
4. Кузнецов, Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Е.С. Кузнецов – М.: Транспорт. – 1990. – 272 с.

#### б) Дополнительная литература:

1. Построение механореологических моделей процессов взаимодействия рабочих органов строительного-дорожного машин со средой: учеб пособие / С.А. Евтюков,

А.А. Овчаров, И.В. Замараев, СПб ГАСУ 2011-59с., библиогр.: с.57.

2. ГОСТ 27.003-90 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности»
3. ГОСТ 27.203-83 (СТ СЭВ 3945-82) «Надежность в технике. Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности»
4. ГОСТ 27.204-83 «Надежность в технике. Технологические системы. Технические требования к методам оценки надежности по параметрам производительности»
5. ГОСТ 20911-89 «Техническая диагностика. Термины и определения»

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://autoresource.ru/kamaz-sila-i-nadezhnost-nashih-gruzovikov>
2. Электронная библиотека <http://www.iglib.ru>.

## **7. Средства обеспечения освоения дисциплины**

- 7.1. Диафильмы, презентации.
- 7.2. Программы расчета в Mathcad, Excel.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 8.1. Мультимедийная аудитория (220к).
- 8.2. Вычислительный центр (460к).
- 8.3. Лабораторные стенды, узлы и макеты узлов машин (103к, 105к, 111к, 115к).

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

9.1. Перед рассмотрением вопросов, связанных с надежностью машин, следует кратко повторить общие понятия теории надежности, свойства надежности и основные показатели, а также методы расчета надежности систем при различных предположениях относительно используемых законов распределения.