

**ПЛАН ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ  
программы для ЭВМ**

## **APM WinMachine**

**Дополнительные консультации:**

**«Гармонический анализ»**

**Цель:** овладение пользовательским интерфейсом модулей программного продукта *APM WinMachine* и получение навыков его применения для проведения гармонического анализа и расчета широкополосной случайной вибрации.

**Целевая аудитория:** инженеры и конструкторы машиностроительных предприятий, научные сотрудники, преподаватели и студенты высших технических учебных заведений.

**Продолжительность** – 1 рабочий день:

- 8 часов в очном формате (самостоятельные задания входят в основное время консультаций);
- 4 часа в онлайн формате (самостоятельные задания не входят в основное время консультаций).

**Уровень предварительной подготовки слушателей:**

- навыки работы в среде Windows;
- навыки работы в графических 3D-редакторах;
- знания основ курса «Сопротивление материалов» в объеме вузовской программы;
- навыки работы с программами *APM* в объеме тарифа «Базовый».

**Основные требования к компьютеру:**

- 4-х ядерный процессор, поддерживающий 64-х разрядную адресацию;
- объем оперативной памяти – от 8 ГБ;
- размер свободного пространства на жестком диске – не менее 100 ГБ;
- видеокарта, поддерживающая OpenGL (включая встроенную графику от Intel или AMD);
- операционные системы: MS Windows 10/11, MS Windows Server 2019/2022.

## План оказания услуг

### ЭТАП 1

#### Введение

- Основные понятия о гармоническом анализе.
- Виды воздействия: силовое и кинематическое.
- Упругие и демпфирующие свойства материалов и конструкции.
- Общие сведения о проведении гармонического анализа в APM WinMachine.

#### Инструменты для проведения гармонического анализа

- Создание расчетных моделей, ввод необходимых граничных условий.
- Задание демпфирующих свойств материалов и конструкции.
- Основные настройки для проведения гармонического анализа.
- Проведение расчета.
- Вывод результатов: настройки визуализации, виброперемещения, виброскорости и виброускорения, спектральные графики (АЧХ и ФЧХ), построение карт перемещений и напряжений на конкретной частоте.

*Самостоятельная работа по проведению гармонического анализа.*

#### Инструменты для проведения расчетов широкополосной случайной вибрации

- Создание расчетных моделей, ввод необходимых граничных условий.
- График спектральной нагрузки.
- Задание демпфирующих свойств материалов и конструкции.
- Основные настройки расчета широкополосной случайной вибрации.
- Проведение расчета.
- Вывод результатов: настройки визуализации, виброперемещения, виброскорости и виброускорения.

*Самостоятельная работа по расчету широкополосной случайной вибрации.*