

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА “NASTRAN”

1. Наименование объекта

Оказание услуг по приобретению программного продукта “NASTRAN” и передачи неисключительных права на его бессрочное использование для установки его в локальной вычислительной сети университета. Предложение включает в себя поставку обновлений, сопровождение и техническое обслуживание лицензионного программного обеспечения в течении первого года.

Модули программного продукта:

№	Наименование модуля	Конфигурация	Кол-во, шт.
1	University MD FEA + Motion Bundle Department Pack	Сетевой 150 станций	1
2	Patran CAE Solid Modeling Class pack	Сетевой 5 станций	1
3	Adams/Tire Ftire	Сетевой 5 станций	1
4	Fatigue Complete Package	Сетевой 5 станций	1

Обновление программного продукта “NASTRAN” включает в себя получение и установку обновлённых версий вышеперечисленных модулей программного продукта «NASTRAN».

2. Требования к качеству услуг.

Своевременное получение и установка обновлённых версий модулей программного продукта «NASTRAN», установленного в локальной вычислительной сети университета.

3. Требования к техническим характеристикам оказываемых услуг:

В результате обновления программного продукта “NASTRAN”, установленного в локальной вычислительной сети университета, должны поддерживаться следующие требования к программному продукту и его модулям:

- 1) Совместимость с операционными системами Windows и Linux;
- 2) Наличие и работоспособность обновлённых модулей программного продукта «NASTRAN»:
 - University MD FEA + Motion Bundle Department Pack (150 пользователей)
 - Patran CAE Solid Modeling (5 пользователей) (импорт-экспорт геометрических моделей в формате Parasolid, модификация солидной геометрии в среде Patran);
 - Adams/Tire Ftire (5 пользователей) (математическая модель шины, ориентированная на проведение расчётов нагруженности элементов транспортных средств);
 - Fatigue Complete Package (5 пользователей) (расчёт долговечности компонентов изделия);

3) Модуль «University MD FEA + Motion Bundle Department Pack» должен иметь следующие работоспособные блоки:

№ пп	Наименование модуля	Кол -во, шт.	Технические (функциональные) характеристики модуля
1.	MSC Nastran	1	Универсальный многодисциплинарный конечно-элементный решатель, обеспечивающий полный набор типов инженерных расчетов, в том числе: <ul style="list-style-type: none">- расчет напряженно-деформированного состояния и запасов прочности;- расчёт частот и форм собственных колебаний;- расчет устойчивости конструкций;- исследование статического и динамического нагружения изделия в линейной и нелинейной постановке;- учет сложного контактного взаимодействия деталей

			<p>конструкции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задач теплопередачи, акустических явлений; - расчет критических частот и вибраций роторных машин; - расчет частотных характеристик (передаточных функций) изделия; - расчет отклика изделия на стационарные случайные нагрузки и импульсное широкополосное воздействие; - исследование конструкции изделия с учетом аэроупругости на дозвуковых и сверхзвуковых скоростях; - моделирование совместной работы объекта управления и системы управления (в том числе систем терморегулирования).
2.	Patran	1	<p>Универсальный пре- и постпроцессор, графический интерфейс пользователя, предназначенный для подготовки расчетных моделей и обработки результатов. Программный модуль должен решать следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать интеграцию систем геометрического моделирования, - предоставлять возможности по импорту моделей из CAD систем, - иметь обширные функции создания и модификации геометрических моделей, в том числе твердотельное моделирование, включая Булевы операции, - создание срединных поверхностей, - автоматическое распознавание и параметризацию отверстий, скруглений и фасок; - содержать мощный инструментарий для создания, редактирования и контроля качества конечно-элементных (КЭ) сеток; - предоставлять обширный набор возможностей для задания различных нагрузок, граничных условий, свойств материалов и конечных элементов, параметров расчета, а также для обработки, преобразования и визуализации результатов счета; - создавать функции «групп», «списков», и «суперэлементов», обрабатывать полноразмерные подробные модели сложных конструкций, таких как локомотив, вагон, самолет, автомобиль и т.д. на основе миллионов конечных элементов; - реализовывать преимущества использования внутреннего языка для адаптации представленных функций к конкретным требованиям заказчика; - использовать настройки по запуску решателей на счет, в том числе и на удаленных серверах, а также гетерогенных компьютерных сетях, как в однопроцессорных так и в многопроцессорных режимах работы; - реализовывать инструментарий для отслеживания и контроля процессов решения задач; - использовать специальные методы и функции для контроля и автоматизированного исправления дефектов импортированных из CAD систем геометрических моделей.
3	Marc	1	<p>Решатель для задач в полной нелинейной постановке (в том числе для моделирования технологических процессов). Программный модуль должен позволять:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить комплексный анализ конструкций, находящихся под воздействием силовых и тепловых нагрузок; - производить учет предыстории нагружения, включая эффективный анализ сложного контактного взаимодействия конструкций; - реализовывать основные модели материалов: линейно-упругий, нелинейно-упругий, упруго-пластический, эластомер,

			<p>гиперупругий, вязкоупругий, вязкопластичный, композиционный, модель материала грунтов, бетонов, армированного материала, и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать разнообразные граничные условия: механические, контактные, температурные, акустические, электростатические, магнитостатические, электромагнитные, граничные условия для организации глобально- локального анализа и др.; - использовать различные виды анализа: структурный анализ, линейный статический, нелинейный статический анализ (геометрическая и физическая нелинейность, нелинейные граничные условия, анализ потери устойчивости, ползучести, вязкоупругости, и др.); - реализовывать различные модели механики разрушения (методы линейного и нелинейного разделов механики разрушения, автоматическая реализация расчета J-интеграла, модель накопления повреждений в резиноматериалах, растрескивание бетона, разрушение композиционного материала и др.); - реализовывать динамический анализ: расчет собственных частот и форм колебаний, частотный отклик, анализ переходного процесса, случайные колебания и др.; - моделировать сверхпластическое поведение материалов; - моделировать грунты; - проводить анализ чувствительности конструкций и оптимизацию; - проводить глобально-локальный анализ (решение задачи на грубой сетке с последующим расчетом локальных зон с уточнением); - проводить анализ деталей из материалов с эффектом памяти формы и др.; - реализовывать неструктурные виды анализа: задачи теплообмена, анализ установившегося процесса, анализ переходного процесса, тепловой анализ сварочных процессов, излучения, моделирования гидродинамического подшипника, электростатический анализ, магнитостатических анализ, электромагнитный анализ, пьезоэлектрический анализ, акустических анализ (в том числе связанный акустический анализ среда-конструкция); -осуществлять решение задач механики жидкостей, связанные виды анализа (термомеханический, жидкость – твердое тело, термо-электрический, электро-термо-механический), анализ абляции и пиролиза и др.; - проводить анализ технологических процессов, таких как штамповка, гибка, пластическое формование, различные виды механообработки с применением двух- и трехмерных моделей, с учетом температурных воздействий.
4	Dytran	1	<p>Решатель для задач ударного нагружения конструкции, включая разрушение, взаимодействие конструкции и жидкости. Программа должна обеспечивать следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование быстропротекающих существенно нелинейных процессов взаимодействия конструкции и жидкости (газа) или конструкции и конструкции, в том числе их разрушения; - реализация широкого спектра моделей материалов (включая гидродинамическую) и различные типы уравнений состояния жидкой среды (газа), материала со сдвиговой жесткостью в эйлеровой постановке; - моделирование взаимодействия препятствия, автомобиля,

			<p>водителя и наполняющейся подушки безопасности, столкновения птиц с самолетом, воздействие взрывов на различные объекты, столкновения судов и их взаимодействия с водой и дном (посадка на мель);</p> <p>- расчет процессов высокоскоростного пробивания преград, листовой штамповки, взаимодействия жидкости и конструкции, аквапланирования и др.</p>
5	MSC Sinda	1	<p>Специализированный пакет для решения задач теплопередачи. Программа должна позволять осуществлять следующие возможности:</p> <p>- проводить решение задач теплового анализа конструкций, анализа уровня излучения, воздействующего на конструкцию, моделирование и оценку тепловых нагрузок, возникающих в изделии при эксплуатации;</p> <p>- реализовать решение сложных задач теплового анализа в самых разных отраслях промышленности: электронное оборудование (от отдельных устройств до сложных комплексов), оборудование для обработки электронных печатных плат, системы охлаждения и кондиционирования, компоненты двигателя локомотива, автомобиля, самолета и т.д., тепловые потери зданий и сооружений, солнечные батареи, источники энергии, топливные элементы, генераторы, малые и большие бытовые приборы, космические аппараты, ракеты-носители, блоки управления.</p>
6	FlightLoads	1	<p>Модуль анализа аэроупругих характеристик летательных аппаратов и других обтекаемых нестационарным потоком тел. Программный модуль должен обеспечивать возможность решения задачи статической аэроупругой устойчивости, определения кинематических характеристик органов управления и исследование влияния упругой деформации на перераспределение аэродинамических сил.</p>
7	Adams	1	<p>Система моделирования и расчёта механизмов и машин. Программный модуль должен обеспечивать следующие возможности:</p> <p>- возможность быстрой разработки расчетной модели изделия, строя ее на базе геометрических примитивов, создаваемых непосредственно в препроцессоре или на базе геометрических моделей компонентов изделия, импортируемых из CAD систем;</p> <p>- возможность задать связи компонентов модели (упругие, демпфирующие, кинематические и др.), приложить нагрузки, запустить расчет и проанализировать его результаты.</p>
8	Easy5	1	<p>Пакет для моделирования изделий на схемном уровне, включая приводы и системы управления различной природы. Программный модуль должен позволять осуществлять моделирование широкого круга сложных технических систем и устройств: цифровых и аналоговых систем управления, гидроприводов, трансмиссий, двигателей внутреннего сгорания, пневматических, механических, электрических устройств, систем кондиционирования, управления аэродинамическими поверхностями, систем впрыска топлива, и т.д. (моделирование конструкций машин, механизмов, приборов и других технических объектов в совместной работе с системами управления, электрическими, гидравлическими, пневматическими и др.)</p>

4. Требования к гарантийному сроку и объему предоставления гарантий качества услуг:

Заказчик требует наличие гарантийного срока не менее 12 (календарных) месяцев с момента подписания обеими сторонами акта приема-передачи прав. В течение гарантийного срока исполнитель обязан обеспечивать техническую поддержку и консультирование по вопросам работы программного продукта «NASTRAN». Исполнитель предоставляет контактные телефоны, по которым представитель заказчика сможет информировать квалифицированный персонал исполнителя или его представителя о проблемах, возникающих при работе программного продукта «NASTRAN». Контактный телефон должен функционировать по рабочим дням с 10-00 до 18-00 (местное время по месту нахождения исполнителя).

Требования к технической поддержке:

- выделенная линия службы приема и разрешения технических запросов по телефону;
- выделенная линия службы приема и разрешения технических запросов по e-mail;
- предоставление информации о новых версиях и исправлениях обновляемого программного продукта;
- предоставление информации о базовых функциях продукта;
- консультации по вопросам первичной установки и активации обновления на программный продукт;
- консультации по вопросам настройки и администрирования программного продукта;
- осуществление технической поддержки работоспособности всех модулей программного продукта «NASTRAN», в случае сбоев компьютерного оборудования после их устранения заказчиком.