Сводный перечень учебных курсов САПР

АНО «Учебный центр NS LABS»

Содержание

[О компании «Учебный центр NS Labs»](#окомпании)

[Курсы повышения эффективности работы в системе NX](#эффективность)

[Курсы NX CAD](#_Toc452473150)

[Курсы NX CAM](#_Toc452473151)

[Курсы NX CAE](#_Toc452473152)

[Курсы Teamcenter](#_Toc452473153)

[Курсы Solid Edge](#_Toc452473154)

[Курсы FEMAP](#femapp)

[Типовые программы подготовки специалистов](#типовые_программы)

# О компании «Учебный центр NS Labs»

Растущая сложность возникающих перед современным предприятием задач обуславливает необходимость применения более сложных САПР, а следовательно – и необходимость обучения технических специалистов. После прохождения обучения технический специалист сможет быстрее освоить систему и полноценно работать в ней, решая поставленные перед ним задачи.



[**АНО «Учебный центр НС Лабс»**](http://www.nslabs.ru/), действующий на основании [лицензии Министерства образования и науки](http://www.nslabs.ru/info/about/licence/), предоставляет клиентам профессиональное техническое обучение работе с различными программными продуктами и решениями Siemens PLM Software.

Компания NS Labs работает с продуктами Siemens PLM Software более 15 лет, и за это время мы обучили более 2000 специалистов. География клиентов NS Labs охватывает предприятия различных регионов России, а также иностранных государств, включая передовые производственные площадки Украины и Белоруссии. Обучение своих сотрудников нам доверили такие организации, как:

* КФ КБ ОАО «Туполев»
* ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет"
* ОАО «Электромашиностроительный завод «Лепсе»
* АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»
* ОАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева»
* ОАО ААК «Прогресс»
* АО «Улан-Удэнский авиационный завод»
* ОАО РСК «МИГ»
* ОАО КПП «Авиамотор»
* ОАО НПО «Наука»
* АО «ГосНИИмаш»
* ПАО ПКО «Теплообменник»
* и многие другие.

Наши учебные программы включают в себя как начальные (базовые) курсы по NX, Solid Edge, Teamcenter, FEMAP, так и специфические, учитывающие особенности конкретного производства. Кроме того, мы проводим курсы по администрированию и программированию, позволяющие специалистам предприятия самостоятельно выполнять тонкую настройку систем. ***Возможна также разработка курса под индивидуальные потребности каждого Заказчика.***

Занятия в Учебном Центре компании NS Labs ведут высокопрофессиональные сертифицированные преподаватели-практики, авторы собственных курсов, имеющие многолетний практический опыт работы в области САПР. Обучение проходит в современном учебном классе (возможно также обучение на территории Заказчика), по окончании обучения выдаются [свидетельства о повышении квалификации установленного образца](http://www.nslabs.ru/files/data/49/49-3.jpg). В рамках тематики изученных курсов выпускники могут получать бесплатные консультации преподавателей. Есть возможность проведения аттестации персонала.

По итогам 2010 года NS Labs награждена компанией Siemens PLM Software почетным званием «Тренинг-партнер 2010». Награда «Тренинг-партнер» - это показатель высшего профессионализма в области обучения продуктам Siemens PLM Software. Кроме того, качество обучения и уровень компетенции компании NS Labs подтверждаются [благодарственными письмами от наших партнеров](http://www.nslabs.ru/thanks/).

# Курсы повышения эффективности работы в системе NX

Курсы предназначены для обучения специалистов разных категорий, имеющих опыт работы в системе NX, приемам и методам, позволяющим значительно повысить производительность труда и сократить время работы над проектами. Основной целью является повышение эффективности работы специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала.

## [NSL-NX100 NX CAD / Возможности системы NX для повышения эффективности работы над проектами](#CAD_new)

Курс предназначен для освоения опытными пользователями NX ресурсов системы, направленных на сокращение времени работы над проектами и на повышение её качества. Слушатели получат представление о расширенных методах работы с эскизами и сборками, о возможностях параллельной работы над сложными деталями, о приемах работы с шаблонами и библиотеками повторного использования, а также об инструментах визуализации и проверки качества математических моделей и сборок. Кроме того, в курсе рассматриваются новые инструменты проектирования, созданные на замену устаревшим инструментам с низким уровнем автоматизации. Обучение производится на версиях NX10 и выше. На время обучения Заказчику бесплатно может быть предоставлено лицензионное программное обеспечение.

## [NSL-NX200 NX CAM / Возможности системы NX для сокращения машинного времени и повышения эффективности программирования обработки](#CAM_new)

Курс предназначен для освоения опытными пользователями NX ресурсов системы, направленных на сокращение времени создания управляющих программ, на устранение ошибок в коде управляющих программ, а также на снижение машинного времени обработки деталей. Слушатели получат представление о новых эффективных типах операций обработки отверстий и обработки на основе элементов, о возможностях встроенного модуля симуляции станка, а также о приемах работы с шаблонами и библиотеками. Кроме того, в курсе подробно рассматриваются опции известных стратегий фрезерной обработки, направленные на сокращение машинного времени. Обучение производится на версиях NX10 и выше. На время обучения Заказчику бесплатно может быть предоставлено лицензионное программное обеспечение.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX100**

**NX CAD / Возможности системы NX для повышения эффективности работы над проектами**

**Цель:**обучение опытных пользователей NX ресурсам системы, позволяющим сократить время работы над проектами и повысить ее качество.

**Требования к слушателям:**наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Применение синхронной технологии при работе с эскизами | 2 |
| 2. | Создание эскизных компоновок в приложении «NX Layout» | 2 |
| 3. | Приемы эффективного моделирования | 4 |
| 4. | Расширенные возможности работы со сборками | 4 |
| 5. | Проектирование «сверху вниз» с использованием модуля WAVE | 4 |
| 6. | Эффективная работа с большими сборками | 8 |
| 7. | Параллельная работа над сложными деталями с использованием «Модуля детали» | 3 |
| 8. | Работа с библиотеками повторного использования | 3 |
| 9. | Создание шаблонов в «Project Template Studio» | 2 |
| 10. | Применение инструментов визуализации | 5 |
| 11. | Проверка качества мастер-моделей и сборок с использованием «Помощника проверки (Check-Mate)» | 2 |
| 12. | Создание визуальных отчетов «HD3D» | 1 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX200**

**NX CAM / Возможности системы NX для сокращения машинного времени и повышения эффективности программирования обработки**

**Цель:**обучение опытных пользователей NX ресурсам системы, позволяющим сократить время программирования обработки, обнаружить и устранить ошибки в управляющих программах, а также снизить машинное время обработки деталей.

**Требования к слушателям:**наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Обзор опций фрезерных операций, направленных на снижение машинного времени обработки. | 8 |
| 2. | Возможности операций обработки отверстий (HOLE\_MAKING) | 8 |
| 3. | Создание обработки на основе элементов | 8 |
| 4. | Работа с библиотеками инструмента и режимов резания | 4 |
| 5. | Создание и использование шаблонов обработки | 4 |
| 6. | Применение встроенной симуляции и верификации (ISV) | 4 |
| 7. | Создание кинематической модели станка в приложении «Генератор модели станка» | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Курсы NX CAD

Курсы предназначены для обучения конструкторов разных категорий, работающих в различных отраслях производства, а также сотрудников, участвующих в дальнейших этапах подготовки производства, основам и специфическим приемам работы в системе NX. Основной целью является повышение квалификации специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала. *Также возможна разработка учебного плана курса с учетом индивидуальных потребностей каждого Заказчика*.

## NSL-NX101 NX CAD / [Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)

В рамках курса пользователи обучатся навыкам работы в системе NX . Слушатели познакомятся с интерфейсом пользователя, научатся создавать параметрические и непараметрические кривые, твердотельную геометрию. Особое внимание уделяется освоению алгоритма правильного и грамотного построения мастер-модели, которую в дальнейшем будут использовать другие подразделения производства. Знание материала, составляющего данный курс, является необходимым для дальнейшего углубленного изучения NX.

## NSL-NX102 NX CAD / [Основы моделирования. Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)

В рамках курса пользователи обучатся навыкам работы в системе NX . Слушатели познакомятся с модулями проектирования объектов свободной формы, синхронной технологии, оформления чертежей и работы со сборками. Знание материала, составляющего данный курс, является необходимым для дальнейшего углубленного изучения NX.

## NSL-NX103 NX CAD / [Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)

В рамках курса пользователи обучатся базовым принципам и особенностям работы в системе NX. В отличие от курса «Основы моделирования», разработанного для широкого круга специалистов, он предназначен для тех, кто не занимается непосредственно проектированием, но участвует в дальнейших этапах подготовки производства: технологов ЧПУ, специалистов по инженерному анализу и т.п. Слушатели обучатся работе с интерфейсом пользователя, правилам и логике построения моделей и сборок в NX, основам параллельной работы над проектом. Изучение специализированных модулей NX по обработке ЧПУ и инженерному анализу предполагает знание материалов данного курса. Материалы данного курса полностью включены в программу 10-дневного курса основ моделирования в NX. Для подготовки конструкторов рекомендуется более углубленный курс.

## NSL-NX104 NX CAD / [Переход на новую версию NX (базовый курс)](#Переход_NX10_базовый)

В рамках курса пользователи NX обучатся особенностям моделирования и оформления чертежей в новой версии NX. Слушатели ознакомятся с изменениями в интерфейсе пользователя, модулях построения твердотельной геометрии, работы с эскизами, построения объектов свободной формы, сборок и черчения.

## NSL-NX105 NX CAD / [Переход на новую версию NX (полный курс)](#Переход_NX10_полный)

Курс предназначен для обучения опытных пользователей NX особенностям моделирования, оформления чертежей, а также работе в новых и специализированных приложениях новой версии NX. Слушатели ознакомятся с изменениями в интерфейсе пользователя, модулях построения твердотельной геометрии, работы с эскизами, построения объектов свободной формы, в приложениях «Сборки» и «Черчение». Также в курсе рассматриваются новые приложения и инструменты проектирования. Рекомендуется для опытных пользователей.

## NSL-NX106 NX CAD / [Работа в приложении «Эскиз» (полный курс)](#Эскиз)

В рамках курса пользователи NX обучатся особенностям работы в приложении «Эскиз» на уровне продвинутого пользователя. Подробно рассматриваются инструменты создания, редактирования и управления эскизами и ассоциативными связями. Также в курсе изучаются основные принципы работы с приложением NX Layout и 2D синхронная технология.

## NSL-NX107 NX CAD / [Использование синхронной технологии в NX](#Использование_синхронной_технологии)

В рамках курса пользователи NX обучатся навыкам работы с инструментами синхронной технологии в NX. Подробно рассматриваются все инструменты 2D и 3D синхронного моделирования в «Режиме истории» и в «Режиме без истории». Курс предназначен для специалистов, работающих с моделями без параметризации, а также для тех, кто не занимается непосредственно проектированием, но участвует в дальнейших этапах подготовки производства.

## NSL-NX108 NX CAD / [Особенности работы с большими сборками](#большими_сборками)

По результатам курса слушатели повысят эффективность работы с большими сборками за счет знания приемов загрузки сборки, организации компонентов и их представления в графическом окне. Специалисты получат навыки расчета зазоров между компонентами и массы сборки. Курс рассчитан на пользователей, работающих с изделием в целом. Данный курс предусматривает большой объем самостоятельной практической работы под руководством преподавателя.

## NSL-NX109 NX CAD / [Работа в среде WAVE](#WAVE)

По результатам курса слушатели смогут повысить эффективность работы над изделием за счет понимания и умения применять методы ассоциативного копирования геометрии, что позволяет использовать методы параллельной работы и оценивать различные варианты, а также значительно упростить и ускорить процесс внесения изменений в конструкцию. Специалисты получат навыки создания и управления ассоциативными связями между отдельными деталями. Курс рассчитан на пользователей, работающих с изделием в целом.

## NSL-NX110 NX CAD / [Моделирование свободных поверхностей](#Моделирование_свободных_поверхностей)

В рамках курса рассматриваются инструменты для построения и изменения твердотельной геометрии, основанной на объектах свободной формы. Кроме того, программа обучения делает акцент на технике построения ассоциативных изменяемых твердотельных моделей.

## NSL-NX111 NX CAD / [Студия промышленного дизайна](#Студия_промышленного_дизайна)

Курс разработан для промышленных дизайнеров, основная работа которых сводится к созданию высококачественных поверхностей (с использованием или без использования опорных кривых), их анализу и изменению, а также созданию фотореалистичных изображений. По окончании курса специалисты получат навыки и знания для построения сложных кривых и поверхностей с условиями сопряжения по касанию и/или кривизне. Слушатели научатся динамически редактировать и анализировать созданные ими поверхности, а также создавать фотореалистичные изображения, используя мощные возможности системы NX.

## NSL-NX112 NX CAD / [Работа в среде задач «NX Создание форм» (NX Realize shape)](#NX_Realize_shape)

В рамках курса пользователи NX обучатся навыкам создания изделий эстетичной и органичной формы при помощи сетчатого моделирования. Рассматриваются приемы создания, анализа и изменения сетчатых моделей, а также настройки среды задач NX Realize Shape.

## NSL-NX113 NX CAD / [Основы работы в приложении «Черчение»](#Черчение)

В рамках курса пользователи NX обучатся оформлению чертежей согласно ЕСКД, используя средства системы NX. По окончании курса слушатели смогут создавать ассоциативно зависимые от модели чертежи, создавать и редактировать различные виды, разрезы, сечения, размеры, надписи на чертеже, символы пользователя и многое другое. Курс рассчитан на пользователей, оформляющих конструкторскую документацию. Также курс может быть полезен технологам, разрабатывающим технологические карты и цеховую документацию.

## NSL-NX114 NX CAD / [Работа в приложении «Технические условия (PMI)»](#PMI)

В рамках курса пользователи NX обучатся созданию, изменению и управлению техническими требованиями к детали или изделию, используя функционал NX PMI. По результатам курса слушатели смогут создавать размеры, допуски, аннотации, символы базы, символы допуска формы и расположения, шероховатости поверхности, сварки и многое другое согласно ЕСКД непосредственно на 3D-модели, сохраняя ассоциативную связь с моделью. Также рассматривается совместная работа с объектами PMI в приложениях «Сборки», «WAVE», «Черчение», «Выражения». Курс рассчитан на широкий ряд пользователей.

## NSL-NX115 NX CAD / [Основы работы в приложениях «Листовой металл» и «Авиационный листовой металл»](#Листовой_металл)

В рамках курса пользователи NX получат навыки проектирования в NX изделий из листового металла. Кроме широкого диапазона элементов деталей из листового металла, в курсе рассматривается взаимодействие со стандартными элементами построения, а также функции для проектирования листовых деталей на основе объектов свободной формы.

## NSL-NX116 NX CAD / [Основы работы в приложении «Механическая маршрутизация»](#Механическая_маршрутизация)

В рамках курса пользователи NX обучатся созданию трубопроводов и других инженерных коммуникаций в контексте сборки. По окончании курса слушатели смогут выполнять работы, связанные с проработкой различных трубопроводов в NX - размещение компонентов, создание путей, работа со списками компонентов. Курс полезен пользователям, проектирующим трубопроводы в контексте изделия.

## NSL-NX117 NX CAD / [Основы работы в приложении «Электрическая маршрутизация»](#Электрическая_маршрутизация)

В рамках курса пользователи NX обучатся созданию электропроводки в контексте сборки. По окончании курса слушатели смогут выполнять работы, связанные с проработкой жгутов в NX - размещение компонентов, создание путей, работа со списками компонентов и соединений. Курс будет полезен пользователям, проектирующим электрические жгуты в контексте изделия.

## NSL-NX118 NX CAD / [Проектирование штампов последовательного действия (Progressive Die Wizard)](#PDW)

Курс предназначен для опытных пользователей NX, желающих повысить эффективность проектирования штампов последовательного действия. Progressive Die Wizard содержит инструменты, с помощью которых можно с полной ассоциативностью проектировать 3-х мерные твердотельные матрицы и пуансоны, выбирать пакеты штампов из библиотек повторного использования, проверять работоспособность штампа в режиме симуляции перемещений, а также создавать чертежи с высокой степенью автоматизации. Используя мастер-процесс, пользователь постепенно движется по процессу проектирования. Курс предполагает практические примеры для закрепления изученного материала.

## NSL-NX119 NX CAD / [Интеграция Teamcenter для NX](#Teamcenter_NX)

В рамках курса пользователи NX обучатся управлению данными NX CAD в режиме интеграции с Teamcenter. Рассматриваются принципы создания, хранения, получения доступа, изменения, импорта данных NX. Изучается управление развитием и жизненным циклом данных на примере простых геометрических объектов.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX101**

**NX CAD / Основы моделирования. Часть 1**

**Цель:**обучение инженерно-технических работников (ИТР) основам работы с системой автоматизированного проектирования NX CAD.

**Требования к слушателям:**наличие навыков или базовых знаний в области конструирования, свободное владение навыками работы на ПК.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение. Основные понятия о  САПР | 1 |
| 2. | Интерфейс NX. Настройка собственной рабочей среды | 3 |
| 3. | Обзор приложения «Базовый модуль» | 4 |
| 4. | Обзор твердотельного моделирования в NX. Навигатор модели | 2 |
| 5. | Координатные элементы | 2 |
| 6. | Вытягивание, вращение и заметание профиля. Оболочка и смещение граней. Обрезка и разделение тел. Отверстия и резьба. Скругления и фаски | 4 |
| 7. | Изменение и упорядочивание элементов. Копирование элементов | 4 |
| 8. | Уклоны. Масштабирование тел. Выделение геометрии. Комбинирование тел | 4 |
| 9. | Основы работы с эскизами | 8 |
| 10. | Основы работы с выражениями (логическое проектирование) | 4 |
| 11. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX102**

**NX CAD / Основы моделирования. Часть 2**

**Цель:**обучение инженерно-технических работников (ИТР) основам работы с системой автоматизированного проектирования NX CAD.

**Требования к слушателям:**наличие навыков или базовых знаний в области конструирования, свободное владение навыками работы на ПК, наличие знаний и навыков работы в системе NX CAD в объеме курса " [NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)”.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Точки и наборы точек | 1 |
| 2. | Основные способы построения кривых | 2 |
| 3. | Построение сплайнов | 2 |
| 4. | Дополнительные способы построения кривых | 2 |
| 5. | Редактирование кривых | 1 |
| 6. | Введение в моделирование поверхностей свободной формы | 2 |
| 7. | Построение поверхностей с использованием сетки кривых | 4 |
| 8. | Построение поверхностей с использованием точек | 2 |
| 9. | Построение переходных поверхностей | 2 |
| 10. | Редактирование поверхностей свободной формы | 2 |
| 11. | Введение в синхронное моделирование | 4 |
| 12. | Основы работы в приложении «Сборки» | 8 |
| 13. | Основы работы в приложении «Черчение» | 4 |
| 14. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX103**

**NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс**

**Цель:** обучение инженерно-технических работников (технологов ЧПУ, специалистов по инженерному анализу и т.п.) основам работы с системой автоматизированного проектирования NX CAD.

**Требования к слушателям:**наличие навыков или базовых знаний в области конструирования, свободное владение навыками работы на ПК.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение. Основные понятия о  САПР | 1 |
| 2. | Интерфейс NX. Настройка собственной рабочей среды. Обзор приложения «Базовый модуль» | 3 |
| 3. | Обзор твердотельного моделирования в NX. Навигатор модели | 2 |
| 4. | Координатные элементы | 2 |
| 5. | Вытягивание, вращение и заметание профиля. Оболочка и смещение граней. Обрезка и разделение тел. Отверстия и резьба. Скругления и фаски | 4 |
| 6. | Изменение и упорядочивание элементов. Копирование элементов | 2 |
| 7. | Уклоны. Масштабирование тел. Выделение геометрии. Комбинирование тел | 2 |
| 8. | Основы работы с эскизами | 5 |
| 9. | Основы работы с выражениями (логическое проектирование) | 3 |
| 10. | Основные способы построения кривых и сплайнов | 2 |
| 11. | Введение в моделирование поверхностей свободной формы. Построение поверхностей с использованием точек и сетки кривых | 6 |
| 12. | Основы работы в приложении «Сборки» | 3 |
| 13. | Основы работы в приложении «Черчение» | 3 |
| 14. | Самостоятельная проверочная работа | 2 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX104**

**NX CAD / Переход на новую версию NX (базовый)**

**Цель:**обучение пользователей NX особенностям моделирования в новой версии.

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Нововведения в приложении «Базовый модуль» | 4 |
| 2. | Общие нововведения в приложении «Моделирование» | 4 |
| 3. | Новые элементы в приложении «Моделирование» | 3 |
| 4. | Нововведения в синхронном моделировании | 3 |
| 5. | Нововведения в приложении «Эскиз» | 2 |
| 6. | Нововведения в приложении «Сборки» | 2 |
| 7. | Нововведения в приложении «Черчение» | 4 |
| 8. | Обзор новых приложений в NX | 2 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX105**

**NX CAD / Переход на новую версию NX (полный)**

**Цель:**обучение продвинутых пользователей NX особенностям моделирования в новой версии, а также особенностям работы в новых приложениях.

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Нововведения в приложении «Базовый модуль» | 4 |
| 2. | Общие нововведения в приложении «Моделирование» (Часть 1) | 4 |
| 3. | Новые элементы в приложении «Моделирование» | 3 |
| 4. | Нововведения в синхронном моделировании | 3 |
| 5. | Нововведения в приложении «Эскиз» (Часть 1) | 2 |
| 6. | Нововведения в приложении «Сборки» | 2 |
| 7. | Нововведения в приложении «Черчение» | 4 |
| 8. | Работа в новых приложениях NX | 6 |
| 9. | Нововведения в инструментах визуализации | 1 |
| 10. | Общие нововведения в приложении «Моделирование» (Часть 2) | 1 |
| 11. | Нововведения в работе с кривыми. | 2 |
| 12. | Нововведения в работе с поверхностями свободной формы | 4 |
| 13. | Нововведения в приложении «Эскиз» (Часть 2) | 1 |
| 14. | Нововведения в создании визуальных отчетов | 1 |
| 15. | Нововведения в приложении «Технические условия» (PMI) | 2 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX106**

**NX CAD / Работа в приложении «Эскиз» (полный курс)**

**Цель:**обучение инженеров – конструкторов, технологов созданию и редактированию 2D геометрии детали, созданию и управлению ограничениями (геометрическими и размерными), а также работе в приложении «NX Layout».

**Требования к слушателям:**наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Создание геометрии эскиза (Часть 1) | 3 |
| 2. | Ограничение геометрии эскиза (Часть 1) | 3 |
| 3. | Управление эскизами (Часть 1) | 2 |
| 4. | Создание геометрии эскиза (Часть 2) | 2 |
| 5. | Ограничение геометрии эскиза (Часть 2) | 2 |
| 6. | Управление эскизами (Часть 2) | 2 |
| 7. | Компоновка NX Layout | 2 |
| **Итого:** | | **16** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX107**

**NX CAD / Использование синхронной технологии в NX**

**Цель:**обучение пользователей NX 2D и 3D синхронной технологии моделирования для работы с моделями без параметризации и ассоциативными копиями мастер-моделей.

**Требования к слушателям:**наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)» или «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Основные понятия синхронного моделирования | 1 |
| 2. | Перемещение и модифицирование граней | 1 |
| 3. | Изменение скруглений и фасок | 1 |
| 4. | Удаление граней | 0,5 |
| 5. | Повторное использование граней | 0,5 |
| 6. | Изменение деталей с использованием размеров | 0,5 |
| 7. | Перемещение граней с использованием зависимостей | 0,5 |
| 8. | Изменение толщины стенок с использованием адаптивных оболочек | 1 |
| 9. | Редактирование поперечного сечения в режиме истории | 1 |
| 10. | Оптимизация грани | 0,5 |
| 11. | Знакомство с проектами | 0,5 |
| **Итого:** | | **8** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX108**

**NX CAD / Особенности работы с большими сборками**

**Цель:**обучение конструкторов приемам, позволяющим более эффективно работать с большими сборками.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Процесс работы с большими сборками | 0,5 |
| 2. | Управление компонентами в сборках | 2 |
| 3. | Создание представлений сборки | 0,5 |
| 4. | Создание оболочкового отображения компонентов в сборках | 1 |
| 5. | Клонирование сборок | 1 |
| 6. | Управление зазорами в сборках | 3 |
| 7. | Управление массой изделия | 2 |
| 8. | Расположения в сборках | 1 |
| 9. | Последовательность сборки | 2 |
| 10. | Вырез в сборке | 0,5 |
| 11. | Самостоятельная проверочная работа | 2,5 |
| **Итого:** | | **16** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX109**

**NX CAD / Работа в среде WAVE**

**Цель:** обучение инженеров-конструкторов созданию параметрического изделия любой сложности с применением механизма управляемой ассоциативной связи между геометрическими моделями.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Создание связей между деталями | 3 |
| 2. | Проектирование «сверху вниз» в среде WAVE | 3 |
| 3. | Разработка сложных деталей с использованием «Модуля детали» | 2 |
| 4. | Параметрическое моделирование | 8 |
| **Итого:** | | **16** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX110**

**NX CAD / Моделирование свободных поверхностей**

**Цель:**обучение специалистов и пользователей NX созданию твердотельной геометрии, основанной на объектах свободной формы (NURBs-геометрии).

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Точки и наборы точек | 1 |
| 2. | Основные способы построения кривых | 2 |
| 3. | Построение сплайнов | 2 |
| 4. | Дополнительные способы построения кривых | 2 |
| 5. | Редактирование кривых | 1 |
| 6. | Введение в моделирование поверхностей свободной формы | 2 |
| 7. | Построение поверхностей с использованием сетки кривых | 2 |
| 8. | Заметание и заполнение поверхности | 2 |
| 9. | Обрезка и расширение. Скругление поверхностей. Ограниченная плоскость. Утолщение | 1 |
| 10. | Редактирование поверхностей свободной формы (Часть 1) | 1 |
| 11. | Построение поверхностей с использованием точек | 2 |
| 12. | Поверхности конического сечения | 1 |
| 13. | Смещение поверхности. Общая формовка. Расширение. Одеяло | 2 |
| 14. | Построение переходных поверхностей | 2 |
| 15. | Редактирование поверхностей свободной формы (Часть 2) | 1 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX111**

**NX CAD / Студия промышленного дизайна.**

**Цель:**обучение промышленных дизайнеров, основная работа которых сводится к созданию высококачественных поверхностей, их анализу и изменению, а также созданию фотореалистичных изображений.

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Теория сплайнов | 0,5 |
| 2. | Сплайн студи формы | 2 |
| 3. | Работа с растровыми изображениями | 0,5 |
| 4. | Инструменты построения кривых | 5 |
| 5. | Поверхности студии | 4 |
| 6. | Инструменты анализа формы | 4 |
| 7. | Дополнительные элементы создания поверхностей свободных форм | 2 |
| 8. | Построение скруглений | 2 |
| 9. | Обрезка и сшивка | 0,5 |
| 10. | Расширение поверхностей | 0,5 |
| 11. | Инструменты прямого редактирования поверхностей | 3 |
| 12. | Инструменты визуализации | 2,5 |
| 13. | Создание текста на поверхности | 0,5 |
| 14. | Самостоятельная проверочная работа | 5 |
| 15. | Работа в среде задач NX Realize Shape | 8 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX112**

**NX CAD / Работа в среде задач «NX Создание форм» (NX Realize shape)**

**Цель:** обучение промышленных дизайнеров созданию изделий с эстетичными и органичными формами при помощи сетчатого моделирования.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. Часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Создание концепции модели с использованием NX Realize Shape | 2 |
| 2. | Изменение переходов между ребрами граней | 2 |
| 3. | Создание переходных форм с отверстиями | 2 |
| 4. | Создание сетчатого заметания | 2 |
| **Итого:** | | **8** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX113**

**NX CAD / Основы работы в приложении «Черчение»**

**Цель:**обучение специалистов и пользователей NX созданию ассоциативно зависимых от модели чертежей, соответствующих требованиям ЕСКД.

**Требования к слушателям:**наличие знаний и навыков работы с системой NX в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)» или «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение. Принцип создания чертежа по мастер-модели | 1 |
| 2. | Чертежи и виды | 1,5 |
| 3. | Осевые символы | 1,5 |
| 4. | Простановка размеров. Допуски | 2 |
| 5. | Создание замечаний и меток | 2 |
| 6. | Печать чертежей | 0,5 |
| 7. | Сечения и разрезы | 2,5 |
| 8. | Символы допуска формы и расположения поверхности | 0,5 |
| 9. | Ординатные размеры | 1,5 |
| 10. | Дополнительные чертежные символы | 1 |
| 11. | Автономное черчение | 2 |
| 12. | Сборочные чертежи | 3 |
| 13. | Спецификации | 1 |
| 14. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX114**

**NX CAD / Работа в приложении «Технические условия (PMI)»**

**Цель:** обучение инженеров-конструкторов созданию технических надписей, замечаний на математических моделях, которые полностью ассоциативны с математической моделью.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Создание и размещение технических условий | 1 |
| 2. | Создание размеров | 1 |
| 3. | Создание аннотаций | 1 |
| 4. | Дополнительная геометрия | 1 |
| 5. | Специальные технические условия | 1 |
| 6. | Виды облегченных сечений | 1 |
| 7. | Поиск и отчеты | 1 |
| 8. | Повторное использование данных технических условий | 1 |
| **Итого:** | | 8 |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX115**

**NX CAD / Основы работы в приложениях «Листовой металл» и «Авиационный листовой металл»**

**Цель:**обучение специалистов и пользователей NX проектированию изделий из листового металла.

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Рабочий процесс создания детали в приложении NX «Листовой металл» | 0.5 |
| 2. | Назначение основных характеристик детали | 0,5 |
| 3. | Определение основной формы детали | 0,5 |
| 4. | Создание базовых элементов | 1,5 |
| 5. | Создание углов в деталях из листового металла | 1,5 |
| 6. | Создание вырезов в деталях из листового металла | 1 |
| 7 | Создание элементов деформации в деталях из листового металла | 1,5 |
| 8 | Развертка тела и шаблон развертки | 1 |
| 9 | Дополнительные команды для работы с листовым металлом | 1,5 |
| 10 | Анализ формуемости – Одношаговый | 1,5 |
| 11 | Элементы авиационного листового металла | 1,5 |
| 12 | Работа с моделями деталей из листового металла, созданными не в приложении NX «Листовой металл» | 1,5 |
| 13 | Самостоятельная проверочная работа | 2 |
| **Итого:** | | **16** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX116**

**NX CAD / Основы работы в приложении «Механическая маршрутизация»**

**Цель:**обучение специалистов и пользователей NX созданию инженерных коммуникаций различного типа в среде сборки с использованием инструментов приложения «Механическая маршрутизация».

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение | 1 |
| 2. | Настройки приложения «Механическая маршрутизация» | 1 |
| 3. | Создание линейных трасс | 2 |
| 4. | Создание трасс по кратчайшему маршруту | 2 |
| 5. | Определение деталей трубопровода | 2 |
| 6. | Размещение деталей трубопровода | 2 |
| 7. | Определение сечения трубопровода | 2 |
| 8. | Управление сборками маршрутизации | 2 |
| 9. | Управление библиотекой деталей трубопровода | 2 |
| 10. | Создание секций трубопроводов | 2 |
| 11. | Создание логических диаграмм | 2 |
| 12. | Добавление детали в библиотеку деталей трубопровода | 2 |
| 13. | Самостоятельная проверочная работа | 2 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX117**

**NX CAD / Основы работы в приложении «Электрическая маршрутизация»**

**Цель:**обучение специалистов и пользователей NX созданию электропроводки в контексте изделия. Приложение «Электрическая маршрутизация» позволяет выполнить работы, связанные с прокладкой различных жгутов в изделии — размещение компонентов, создание трасс, работа со списками компонентов и соединений.

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в модуль «Электрическая маршрутизация» | 1 |
| 2. | Определение и размещение деталей | 2 |
| 3. | Создание сегментов трассы | 2 |
| 4. | Работа с данными электрической схемы | 3 |
| 5. | Назначение компонентов и соединителей | 2 |
| 6. | Назначение обмотки | 1 |
| 7. | Создание шаблонов развертки | 3 |
| 8. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **16** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX118**

**NX CAD / Проектирование штампов последовательного действия (Progressive Die Wizard)**

**Цель:**обучение специалистов и пользователей NX проектированию штампов последовательного действия (ШПД) с использованием инструментов NX и «Мастер-процесса проектирования ШПД».

**Требования к слушателям:** наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в Progressive Die Wizard | 2 |
| 2. | Подготовка математических моделей для разработки ШПД | 6 |
| 3. | Методы проектирования технологии последовательной листовой штамповки | 8 |
| 4. | Методы проектирования штампов для последовательной листовой штамповки | 12 |
| 5. | Создание сборочных чертежей штампов | 2 |
| 6. | Создание чертежей компонентов штампа | 2 |
| 7. | Методы контроля сборок штампов | 2 |
| 8. | Инструменты проектирования ШПД | 2 |
| 9. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX119**

**NX CAD / Интеграция Teamcenter для NX.**

**Цель:** обучение специалистов управлению данными NX в PLM-системе Teamcenter, используя бесшовную интеграцию 2-х систем.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системами в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1), [Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)», «[Teamcenter / Основы работы](#тсбаза1)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в интеграцию Teamcenter для NX | 0,5 |
| 2. | Использование навигатора Teamcenter в NX | 1 |
| 3. | Создание новых данных | 1 |
| 4. | Создание ревизии существующих данных | 0,5 |
| 5. | Совместное использование данных | 1 |
| 6. | Импорт и экспорт сборок | 1 |
| 7. | Создание семейств деталей | 1 |
| 8. | Управление большими сборками | 1 |
| 9. | Multi-CAD | 0,5 |
| 10. | Дополнительная информация | 0,5 |
| **Итого:** | | **8** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Курсы NX CAM

Курсы предназначены для обучения технологов и специалистов, занимающихся созданием управляющих программ для станков с ЧПУ, основам и специфическим приемам работы в системе NX. Основной целью является повышение квалификации специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала. *Также возможна разработка учебного плана курса с учетом индивидуальных потребностей каждого Заказчика*.

NSL-NX201 NX CAM / [Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1)

В рамках курса пользователи обучатся основным принципам механической обработки в NX, анализу и подготовке моделей для создания управляющих программ, созданию операций 2.5-й и 3-х осевого фрезерования и операций обработки отверстий, а также выводу управляющих программ через постпроцессор. Также рассматриваются способы верификации траекторий инструмента.

NSL-NX202 NX CAM / [Основы работы в приложении «Обработка». Часть 2](#Обработка_Часть_2)

В рамках курса пользователи обучатся работе с модулем NX Turning, предназначенным для создания токарных операций и управляющих программ для токарных и токарно-фрезерных станков. Также изучается программирование обработки в NX для 4-х и 5-ти осевых станков, включая позиционную и динамическую 4-х и 5-ти осевую обработку, и рассматривается проверка траекторий управляющих программ в режиме виртуальной симуляции станка (ISV).

NSL-NX203 NX CAM / [Переход на новую версию NX](#Переход_NX10_обработка)

В рамках курса пользователи NX CAM обучатся новой функциональности в интерфейсе, фрезерной, токарной обработке, а также в симуляции ISV, появившейся в новой версии NX.

NSL-NX204 NX CAM / [Создание токарной и токарно-фрезерной обработки](#токарная)

Курс предназначен для обучения специалистов, занимающихся программированием токарных станков, работе с модулем NX Turning. Модуль NX Turning предназначен для программирования токарных операций и создания управляющих программ для токарных и токарно-фрезерных станков.

NSL-NX205 NX CAM / [Создание фрезерных операций с переменной осью инструмента](#пяти_осевая)

Курс предназначен для обучения опытных специалистов проектированию обработки в NX для 4-х и 5-ти осевых станков. Курс включает обработку с постоянной осью инструмента и позиционированием 4-й и 5-й осей станка, а также различные типы сложной обработки с переменным вектором оси инструмента.

NSL-NX206 NX CAM / [Электроэрозионная проволочная обработка (WireEDM)](#Электроэрозионная)

Курс предназначен для обучения специалистов, занимающихся программированием проволочных электроэрозионных станков, навыкам работы с модулем NX WireEDM. Модуль NX WireEDM предназначен для программирования 2-х и 4-х осевой обработки и создания управляющих программ для проволочных электроэрозионных станков.

NSL-NX207 NX CAM / [Применение встроенной симуляции и проверки программ ЧПУ (ISV)](#ISV)

Курс направлен на получение специалистами знаний в области проверки управляющих программ непосредственно в приложении NX ISV. Проверка выполняется в режиме виртуальной симуляции станка с целью обнаружения столкновений между подвижными и неподвижными частями станка, оснасткой, инструментом и заготовкой в процессе обработки в любых комбинациях. Также в курсе изучается создание кинематической модели станка с ЧПУ, предназначенной для симуляции, в приложении «Генератор модели станка».

NSL-NX208 NX CAM / [Основы создания постпроцессоров в NX (Post Builder)](#Post_Builder)

В рамках курса для специалистов предприятия проводятся консультации по созданию и настройке постпроцессоров для NX при помощи Post Builder. В курсе рассматриваются основы работы в приложении Post Builder, принципы создания постпроцессоров для различных типов станков с ЧПУ, работа с событиями пользователя, а также основы программирования процедур пользователя на языке программирования TCL. Курс предназначен для специалистов, имеющих опыт создания управляющих программ для станков с ЧПУ.

NSL-NX209 NX CAM / [Углубленный курс по программированию на TCL](#TCL)

Курс направлен на обучение специалистов программированию процедур на языке TCL на углубленном уровне. Процедуры на языке TCL требуются для разработки и настройки постпроцессоров сгенерированных в «Post Builder». Курс предназначен для специалистов, имеющих опыт создания и настройки постпроцессоров в «Post Builder».

NSL-NX210 NX CAM / [Автоматизация и настройка приложения «Обработка»](#Автоматизация)

Курс направлен на обучение опытных технологов предприятия возможностям настройки модуля ЧПУ в NX, в том числе ведению библиотек, созданию шаблонов, работе с модулем Feature Based Machining, с целью максимально повысить уровень автоматизации программирования обработки.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX201**

**NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1**

**Цель:** курс предназначен для приобретения инженерами-технологами, специалистами по подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ, необходимых знаний и навыков работы с модулем CAM, а также для повышения их квалификации.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», желателен опыт создания управляющих программ для станков с ЧПУ.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Общие принципы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ в среде NX. Создание файла проекта обработки по мастер-модели | 2 |
| 2. | Инструменты CAD в модуле CAM | 2 |
| 3. | Использование навигатора операций. Создание геометрии обработки. Создание инструмента, работа с библиотекой инструмента. Создание и использование методов обработки | 2 |
| 4. | Создание операции обработки. Траектория инструмента: создание, визуализация, проверка. Заготовка в процессе обработки | 1 |
| 5. | Постпроцессирование. Создание файла управляющей программы. Создание цеховой документации | 1 |
| 6. | Общие параметры фрезерной обработки. Глубинное фрезерование | 7 |
| 7. | Плунжерное фрезерование | 1 |
| 8. | Обработка призматических деталей. Операция обработки пола и стенок | 4 |
| 9. | Фрезерование граней с границами | 1 |
| 10. | Плоское фрезерование | 3 |
| 11. | Контурное фрезерование по уровням | 2 |
| 12. | Обработка отверстий (от точки к точке) | 4 |
| 13. | Обработка на основе элементов | 2 |
| 14. | Обработка деталей оснастки. Контурные операции с фиксированной осью инструмента | 8 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX202**

**NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 2**

**Цель:** курс предназначен для приобретения инженерами-технологами, специалистами по подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ, необходимых знаний и навыков работы с модулем CAM, а также для повышения их квалификации.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1)», желателен опыт создания управляющих программ для станков с ЧПУ.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Общие принципы токарной обработки. Создание геометрии и инструмента для токарной обработки | 2 |
| 2. | Общие параметры операций токарной обработки. Обработка торца | 2 |
| 3. | Операции обработки осевых отверстий | 2 |
| 4. | Операции черновой обработки внешнего и внутреннего диаметра | 2 |
| 5. | Чистовая токарная обработка | 2 |
| 6. | Обработка канавок | 2 |
| 7. | Токарная обработка в режиме обучения | 1 |
| 8. | Операции нарезания резьбы на токарном станке | 1 |
| 9. | Создание токарной обработки для многошпиндельного станка | 1 |
| 10. | Создание обработки для токарно-фрезерного станка | 1 |
| 11. | Создание фрезерных операций с переменной осью инструмента. 5-ти осевое позиционное фрезерование | 1 |
| 12. | 5-ти осевое непрерывное фрезерование. Метод управления «По управляющей поверхности». Варианты ориентации оси инструмента, вектора проекции | 7 |
| 13. | Метод управления «Вдоль потока» | 2 |
| 14. | Метод управления «Профиль по контуру» | 3 |
| 15. | Обработка моноколёс | 3 |
| 16. | WireEDM – электроэрозионная проволочная обработка | 4 |
| 17. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX203**

**NX CAM / Переход на новую версию NX**

**Цель:** получение практического навыка работы с новым функционалом приложения «Обработка» системы NX.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1), [Часть 2](#Обработка_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Нововведения в основах и интерфейсе. Общие усовершенствования в NX CAM | 2 |
| 2. | Нововведения во фрезерной обработке | 10 |
| 3. | Нововведения в токарной обработке | 2 |
| 4. | Нововведения в обработке отверстий | 6 |
| 5. | Нововведения в симуляции и верификации | 4 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX204**

**NX CAM / Создание токарной и токарно-фрезерной обработки**

**Цель**: обучение специалистов-технологов, занимающихся программированием токарных и токарно-фрезерных станков, работе с модулем NX Turning.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Общие принципы токарной обработки. Создание геометрии и инструмента для токарной обработки | 2 |
| 2. | Общие параметры операций токарной обработки. Обработка торца | 2 |
| 3. | Операции обработки осевых отверстий | 2 |
| 4. | Операции черновой обработки внешнего и внутреннего диаметра | 2 |
| 5. | Чистовая токарная обработка | 1 |
| 6. | Обработка канавок | 1 |
| 7. | Токарная обработка в режиме обучения | 1 |
| 8. | Операции нарезания резьбы на токарном станке | 1 |
| 9. | Создание токарной обработки для многошпиндельного станка | 1 |
| 10. | Создание обработки для токарно-фрезерного станка | 11 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX205**

**NX CAM / Создание фрезерных операций с переменной осью инструмента**

**Цель**: курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой управляющих программ для 5-ти осевых станков с ЧПУ. По окончании курса слушатели получат навыки создания управляющих программ обработки сложных поверхностей и различные способы ориентации оси инструмента для повышения эффективности обработки.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | 5-ти осевое позиционное фрезерование | 1 |
| 2. | 5-ти осевое непрерывное фрезерование. Метод управления «По управляющей поверхности». Варианты ориентации оси инструмента, вектора проекции | 7 |
| 3. | Метод управления «Вдоль потока» | 2 |
| 4. | Метод управления «Профиль по контуру» | 3 |
| 5. | Обработка моноколёс | 3 |
| **Итого:** | | **16** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX206**

**NX CAM / Электроэрозионная проволочная обработка (WireEDM)**

**Цель**: курс предназначен для специалистов, занимающихся разработкой управляющих программ для 2-х и 4-х координатных электроэрозионных проволочных станков с ЧПУ. По окончании курса слушатели получат навыки создания управляющих программ для электроэрозионных станков.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в электроэрозионную проволочную обработку | 0,5 |
| 2. | Удаление материала без получения отхода | 0,5 |
| 3. | Создание операции выреза внутри детали | 1 |
| 4. | Создание подопераций | 1 |
| 5. | Обработка внешних поверхностей | 1 |
| 6. | Создание 4-х осевой операции | 1 |
| 7. | Создание траектории с перемычками и сообщением оператору | 1 |
| 8. | Самостоятельная проверочная работа | 2 |
| **Итого:** | | **8** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX207**

**NX CAM / Применение встроенной симуляции и проверки программ ЧПУ (ISV)**

**Цель**: дать специалистам знания в области проверки управляющих программ в режиме симуляции станка непосредственно в приложении NX/ISV.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1), [Часть 2](#Обработка_Часть_2)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Общие понятия о симуляции и верификации в NX | 1 |
| 2. | Навигатор станка | 1 |
| 3. | Рабочий процесс создания симуляции в NX | 2 |
| 4. | Создание кинематической модели станка | 2,5 |
| 5. | Работа с библиотеками станков, постпроцессоров и драйверов симуляции. | 1 |
| 6. | Симуляция УП из внешнего файла | 0,5 |
| **Итого:** | | **8** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX208**

**NX CAM / Основы создания постпроцессоров в NX (Post Builder).**

**Цель:** курс предназначен инженерно-техническим специалистам, занимающимся разработкой постпроцессоров для оборудования с ЧПУ различных видов.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1), [Часть 2](#Обработка_Часть_2)», наличие опыта программирования станков с ЧПУ.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Общие понятия о постпроцессоре | 0,5 |
| 2. | Создание постпроцессора с использованием Генератора постпроцессоров (Post Builder) | 3,5 |
| 3. | Создание дополнительного постпроцессора для вывода кода в альтернативных единицах | 0,5 |
| 4. | Постпроцессор для электроэрозионного проволочного станка | 1,5 |
| 5. | Постпроцессор для 4-х осевого и 5-ти осевого фрезерного станка | 2 |
| 6. | Постпроцессор для токарного станка | 2 |
| 7. | Постпроцессор для токарно-фрезерного станка | 2 |
| 8. | Основы использования языка программирования TCL в Генераторе постпроцессоров (Post Builder) | 4 |
| 9. | Настройка постпроцессора в Генераторе постпроцессоров (Post Builder) | 2 |
| 10. | События пользователя и циклы пользователя | 3 |
| 11. | Виртуальная система ЧПУ | 1 |
| 12. | Использование стандартных постпроцессоров Siemens | 1 |
| 13. | Создание макросов в Генераторе постпроцессоров (Post Builder) | 1 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX209**

**NX CAM / Углубленный курс по программированию на TCL**

**Цель**: обучение инженерно-технических работников (специалистов NX CAM) программированию на языке TCL для разработки и настройки постпроцессоров (ПП), сгенерированных в «Post Builder».

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1), [Часть 2](#Обработка_Часть_2)», «[NX CAM / Основы создания постпроцессоров в NX (Post Builder)](#Post_Builder)», наличие опыта программирования станков с ЧПУ, знание объектно ориентированных языков программирования.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Базовые основы программирование на TCL | 2 |
| 2. | Основные управляющие структуры TCL | 2 |
| 3. | Процедуры и области видимости | 2 |
| 4. | Работа с внешними программами и файлами | 2 |
| 5. | Работа со списками и строками. Поиск и обработка текста | 3 |
| 6. | Практические задачи по программированию на TCL | 2 |
| 7. | Знакомство с программной средой предоставляемой NX и Post Builder для программирования ПП. Общее понимание программной структуры ПП | 2 |
| 8. | Обзор функций NX для программирования ПП | 2 |
| 9. | Базовые принципы программирования и работы с программным кодом применительно к ПП | 2 |
| 10. | Редактирование выходного файла на уровне программирования работы ПП для вставки любой нестандартной информации в любом месте на любой момент работы ПП | 3 |
| 11. | Редактирование формата вывода циклов, вывод циклов в любом нужном формате | 2 |
| 12. | Добавление любых нестандартных литералов в выходной файл по любым нестандартным условиям вывода и обработки. Вывод координат в нестандартном формате | 2 |
| 13. | Интеграция программных наработок на TCL в Post Builder | 2 |
| 14. | Практические задачи по программированию ПП | 4 |
| **Итого:** | | **32** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-NX210**

**NX CAM / Автоматизация и настройка приложения «Обработка»**

**Цель**: обучить опытных специалистов возможностям настройки модуля обработки NX CAM, в том числе ведению библиотек (инструмента, параметров резания и т.д.), созданию шаблонов, чтобы максимально повысить уровень автоматизации программирования обработки.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1), [Часть 2](#Обработка_Часть_2)», желателен опыт программирования станков с ЧПУ.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Работа с библиотекой инструментов и данных обработки | 2 |
| 2. | Настройка шаблонов цеховой документации | 2 |
| 3. | Мастер-процессы создания обработки | 0,5 |
| 4. | Создание и использование шаблонов обработки | 1,5 |
| 5. | Обработка на основе элементов | 2 |
| **Итого:** | | **8** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Курсы Simcenter

Курсы предназначены для обучения специалистов, занимающихся инженерным анализом и расчетами различных видов, основам и специфическим приемам работы в системе Simcenter. Основной целью является повышение квалификации специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала. *Также возможна разработка учебного плана курса с учетом индивидуальных потребностей каждого Заказчика*.

NSL-SC301 Simcenter /  [Simcenter strucres (Часть 1)](#cae1)

В рамках курса пользователь познакомится с методами конечно-элементного моделирования и анализа, реализованного в Simcenter strucres. Курс предназначен для инженеров-проектировщиков и инженеров-конструкторов. В данный курс входят основы конечно-элементного анализа, начиная от создания модели, генерации КЭ сетки, определение свойств материала, нагрузок и граничных условий, корректировки, исправления КЭ модели и проведение решения, до просмотра и обработки результатов решения.

NSL-SC302 Simcenter /  [Simcenter strucres (Часть 2)](#cae2)

В рамках данного курса пользователь познакомится с различными видами инженерного анализа, возможностями решения контактных задач и задач оптимизации. Курс предназначен для инженеров-проектировщиков и инженеров-конструкторов.

NSL-SC303 Simcenter / [Динамический анализ в Response Simulation](#cae3)

Курс направлен на изучение CAE решения NX Response Simulation для моделирования отклика конструкции на динамическое воздействие. В рамках данного курса используется множество примеров для демонстрации основных методов решения задач переходного, гармонического, ударного и случайного возбуждения. Так же сами слушатели курса могут предложить задачу для решения. В программу курса входят практические занятия и упражнения для самостоятельного выполнения слушателями.

NSL-SC304 Simcenter / [Введение в динамический анализ с применением Simcenter Nastran](#cae4)

Курс направлен на знакомство с возможностями динамического анализа, реализованными в Simcenter Nastran. Данный курс охватывает основные методы решения задач определения реакции динамической системы на внешнее возмущение, уделяя особое внимание модальному анализу. Делается акцент на практическое применение динамического анализа с использованием Simcenter Nastran. В данном курсе рассматриваются основы теории динамики конструкций, а также используемые для их решения численные методы. Курс охватывает возможности линейного динамического анализа систем с использованием NX Nastran, в том числе анализ нормальных мод колебаний, переходных и частотных характеристик, векторов невязок, и вынужденное движение. Курс ориентирован на Simcenter Nastran, и большая часть материала применяется независимо от пре- и постпроцессора. Тем не менее, данный материал может быть использован для демонстрации использования Simcenter.

NSL-SC305 Simcenter / [Введение в Simcenter Thermal/ Flow, Simcenter ESC](#cae5)

Курс направлен на обучение работе с модулями Simcenter Thermal и Simcenter Flow, предназначенными для моделирования теплообменных и газодинамических процессов. Во время прохождения курса слушатели получают навыки, необходимые для решения широкого круга задач. Курс включает, как теоретические, так и практические аспекты моделирования процессов тепло- и массообмена. Курс Simcenter Electronic Systems Cooling обеспечивает слушателей исчерпывающим руководством по использованию Simcenter для моделирования охлаждения электронных систем, теплопередачи, трехмерного течения жидкости в электронных устройствах.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SC301**

**Simcenter / Simcenter strucres (Часть 1)**

**Цель**: курс направлен на введение пользователя в методы конечно-элементного моделирования и анализа, реализованного в Simcenter Advanced Simulation. Курс предназначен для инженеров-проектировщиков и инженеров-конструкторов. В данный курс входят основы конечно-элементного анализа, начиная от создания модели, генерации КЭ сетки, определение свойств материала, нагрузок и граничных условий, корректировки, исправления КЭ модели и проведение решения, до просмотра и обработки результатов решения.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в инженерный анализ | 2 |
| 2. | Основные этапы подготовки расчетной модели | 1 |
| 3. | Работа с геометрией модели:  - упрощение геометрии;  - редактирование геометрии;  - синхронная технология;  - создание и работа со срединными поверхностями;  - “лечение” геометрии | 16 |
| 4. | Создание конечно-элементных моделей (1D, 2D, 3D):  - материалы и физические свойства;  - трехмерные конечно-элементные модели;  - оболочечные модели;  - стержневые модели;  - редактирование конечно-элементных моделей и проверка качества | 16 |
| 5. | Типы граничных условий и способы их создания | 3 |
| 6. | Просмотр и обработка результатов | 2 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SC302**

**Simcenter / Simcenter strucres (Часть 2)**

**Цель**: в рамках данного курса пользователь познакомится с различными видами инженерного анализа, возможностями решения контактных задач и задач оптимизации.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[Simcenter/ Simcenter strucres (Часть 1)](#cae1)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Линейный статический анализ | 4 |
| 2. | Определение собственных частот и форм свободных колебаний | 4 |
| 3. | Нахождение реакции системы на внешние воздействия | 4 |
| 4. | Анализ теплового состояния | 4 |
| 5. | Линейная устойчивость | 4 |
| 6. | Контактное взаимодействие | 4 |
| 7. | Условия симметрии, циклическая симметрия | 4 |
| 8. | Работа с конечно-элементными сборками | 4 |
| 9. | Оптимизация конструкции | 4 |
| 10. | Нелинейный статический анализ  - геометрическая нелинейность  - учет пластических свойств материала | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SC303**

**Simcenter / Динамический анализ в Simcenter Response Simulation**

**Цель**: курс направлен на изучение CAE решения Simcenter Response Simulation для моделирования отклика конструкции на динамическое воздействие. В рамках курса используется множество примеров для демонстрации основных методов решения задач переходного, гармонического, ударного и случайного возбуждения. Так же сами слушатели курса могут предложить задачу для решения. В программу курса входят практические занятия и упражнения для самостоятельного выполнения слушателями.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курсов «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)», «[Simcenter/ Simcenter strucres (Часть 1)](#cae1)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Свободные колебания | 2 |
| 2. | Гармоническое возбуждение. Демпфирование | 2 |
| 3. | Нестационарное возбуждение | 2 |
| 4. | Системы с двумя степенями свободы | 2 |
| 5. | Формы и матрицы в системах со многими степенями свободы | 2 |
| 6. | Инструменты для работы с функциями | 2 |
| 7. | Случайные вибрации | 4 |
| 8. | Определение спектрального отклика | 4 |
| 9. | Анализ спектрального отклика | 2 |
| 10. | Удар и вибрация   * Модальное ускорение, перемещение. Возбуждение основания * Дроп тест, импульсное воздействие и анализ | 2 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SC304**

**Simcenter / Введение в динамический анализ с применением Simcenter Nastran**

**Цель**: курс направлен на знакомство с возможностями динамического анализа, реализованными в Simcenter Nastran. Данный курс охватывает основные методы решения задач определения реакции динамической системы на внешнее возмущение, уделяя особое внимание модальному анализу. Делается акцент на практическое применение динамического анализа с использованием Simcenter Nastran.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в Simcenter Advanced Simulation, построение расчетных моделей для динамического анализа, учет демпфирования | 3 |
| 2. | Расчет собственных частот | 5 |
| 3. | Расчет динамических откликов конструкции и получение напряженно-деформированного состояния в момент резонанса, динамика переходных процессов, спектральный анализ, анализ случайных динамических процессов. | 6 |
| 4. | Динамика переходных процессов - прямые и модальные методы расчета | 6 |
| 5. | Спектральный анализ - прямые и модальные методы расчета | 5 |
| 6. | Решение контактных задач в статической и динамической постановках | 5 |
| 7. | Решение с учетом предварительного нагружения | 5 |
| 8. | Решение в нелинейной постановке | 5 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SC305**

**Simcenter / Введение в Simcenter Thermal / Flow, NX ESC**

**Цель**: изучить основы работы с приложениями:

• Simcenter Advanced Thermal Simulation (Расширенный набор средств для теплового анализа конструкций)

• Simcenter Advanced Flow Simulation (Расширенный пакет для решения задач вычислительной гидрогазодинамики)

• Simcenter Electronic Systems Cooling Simulation (Интегрированная надстройка, объединяющая надежный конечно-элементный анализ теплопереноса с гидрогазодинамическим анализом)

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)»

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в Simcenter Advanced Simulation, построение расчетных моделей для анализа с применением решателей Simcenter Thermal/ Flow, Simcenter ESC | 5 |
| 2. | Моделирование процессов, теплопроводности, свободной и вынужденной конвекции, излучения, тепловые связи | 7 |
| 3. | Проведение расчетов теплопередачи в стационарной и нестационарной постановках | 7 |
| 4. | Моделирование течений, модели турбулентности | 7 |
| 5. | Технологии Fluid Domain | 7 |
| 6. | Проведение расчетов теплопередачи и гидро-газодинамики | 7 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Курсы Teamcenter

Курсы предназначены для обучения широкого ряда специалистов основам работы в системе Teamcenter, а также приемам тонкой настройки и администрирования системы. Основной целью является повышение квалификации специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала. *Также возможна разработка учебного плана курса с учетом индивидуальных потребностей каждого Заказчика.*

NSL-TC101 TEAMCENTER / [Основы работы](#тсбаза1)

В рамках курса рассматривается концепция совместного управления данными об изделии на основе PLM-платформы Teamcenter, методы создания и управления конструкторской документацией и другими инженерными данными. В ходе выполнения практических упражнений пользователь научится инструментам создания и поиска данных, управления версионностью и структурой изделия. На примерах конструкторского состава с упрощенной геометрией рассматривается организация разработки и других этапов управления данными жизненного цикла изделия в Teamcenter. Кроме того, курс включает в себя изучение создания бизнес-процессов согласования и утверждения, а также управления изменениями (CMII).

NSL-TC102 TEAMCENTER / [Инсталляция](#тсинсталл)

В курсе рассматриваются процедуры по разворачиванию серверов и клиентских мест Teamcenter. В курс входит изучение процесса установки Teamcenter и базы данных, обзор системных требований и сетевых параметров для эффективного использования Teamcenter. Рассматриваются этапы настройки операционной системы и планирования табличных пространств базы данных. Практические упражнения включают в себя установку базы данных и Teamcenter и использование инструментов для мониторинга и поддержки базы данных и среды Teamcenter. Также курс включает в себя обзор методов поддержки и восстановления Teamcenter после установки.

NSL-TC103 TEAMCENTER / [Администрирование модели данных](#тсадм)

В курс входит изучение Бизнес-разработчика IDE, который используется для конфигурирования модели данных, и административные функции Teamcenter, используемые дня настройки Teamcenter в соответствии с требованиями предприятия. Рассматриваются средства расширения модели данных в части бизнес-объектов, классов, опций, списков значений, констант и правил. Изучается работа в приложениях «Организационная структура», «Конструктор процессов», «Менеджер доступа» и др.

NSL-TC104 TEAMCENTER / [Программирование в JAVA](#тсжава)

В курсе изучаются утилиты для настройки Teamcenter под конкретные нужды предприятия, а также дается базовое представление о настройке клиентской части с использованием языка программирования Java.

Курс предназначен для программистов.

NSL-TC105 TEAMCENTER / [Программирование расширений для серверной части Teamcenter с использованием ITK](#тситк)

Курс обеспечивает получение навыков расширения функциональности серверной части системы Teamcenter. Приобретенные знания будут полезны для программной настройки и оптимизации Teamcenter под особенности предприятия. В рамках курса слушатели освоят основы создания серверных расширений и их взаимодействия с клиентской частью на языке программирования С, получат навыки работы с программной библиотекой ITK, освоят методы обращений к основным объектам и структурам Teamcenter. Курс предназначен для инженеров-программистов.

NSL-TC201 TEAMCENTER Manufacturing / [Технологическая подготовка производства](#тстпп)

Учебный курс посвящен обучению инженеров-технологов работе в системе Teamcenter для выполнения задач ТПП. В рамках курса слушатели освоят основные методы создания технологического процесса в среде Teamcenter, получат навыки работы с приложениями, позволяющими выполнять планирование и управление сквозными технологическими процессами, классификацию и подбор ресурсов операции. Пользователи научатся создавать связи структур технологического процесса с конструкторским составом и структурой предприятия, разрабатывать техпроцессы и операции на основе шаблона. Кроме того, учебный курс включает практическое знакомство с инструментами интеграции Teamcenter и NX CAM, а также обзор ключевых настроек быстрого администрирования Teamcenter для приложений ТПП.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-TC101**

**TEAMCENTER / Основы работы**

**Цель**: обучение инженерно-технических работников (ИТР) основам работы в системе управления данными об изделии Teamcenter, а также особенностям работы в системе NX под управлением Teamcenter.

**Требования к слушателям**: базовые навыки работы в операционной системе Windows, желательно наличие знаний и навыков работы с системой NX.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в Teamcenter | 1 |
| 2. | Работа в приложении «Мой Teamcenter» | 1 |
| 3. | Работа с изделиями в Teamcenter | 2 |
| 4. | Создание и работа с наборами данных | 2 |
| 5. | Поиск данных | 2 |
| 6. | Просмотр и изменение свойств объектов | 1 |
| 7. | Использование приложения «Обзор отношений» | 1 |
| 8. | Управление доступом к данным | 2 |
| 9. | Работа с проектами | 2 |
| 10. | Введение в «Менеджер структуры» | 1 |
| 11. | Управление конфигурациями сборки | 2 |
| 12. | Работа со структурой изделия | 3 |
| 13. | Классификация и использование данных о стандартных изделиях | 1 |
| 14. | Конфигурирование структуры изделия с использованием вариантных опций | 3 |
| 15. | Интеграция для пользователей NX | 4 |
| 16. | Просмотр и работа с визуализацией | 4 |
| 17. | Запуск процесса и управление назначениями процесса | 4 |
| 18. | Управление изменениями | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-TC102**

**TEAMCENTER / Инсталляция**

**Цель:** Обучение администраторов PDM-системы установке и настройке системы управления электронными документами.

**Требования к слушателям:** свободное владение навыками работы на ПК, базовые знания офисных приложений, желательно знание курса «[Teamcenter/ Основы работы](#тсбаза1)»

| **Наименование разделов** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Описание архитектуры системы. | 2 |
| 2. | Описание требований к программно-аппаратному комплексу | 1 |
| 3. | Установка программных компонентов уровня ресурсов. Создание базы данных Teamcenter на примере MSSQL и (или) Oracle | 3 |
| 4. | Установка программных компонентов уровня бизнес-логики. Установка корпоративного сервера Teamcenter. Менеджер серверов. | 4 |
| 5. | Установка программных компонентов web-уровня системы. Менеджер web-приложений | 3 |
| 6. | Создание и развертывание «тонкого» клиента | 2 |
| 7. | Создание сервера дистрибьюции. Создание и развертывание экземпляра сервера дистрибьюции | 3 |
| 8. | Описание и установка двухслойного и четырехслойного клиента | 4 |
| 9. | Встроенный визуализатор | 3 |
| 10. | Установка NX Manager | 2 |
| 11. | Установка SE Embedded Administrator и SE Embedded Client | 3 |
| 12. | Установка приложения Business Modeler IDE | 2 |
| **Итого:** | | **32** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-TC103**

**TEAMCENTER / Администрирование  
модели данных**

**Цель:** Обучение инженеров и администраторов PDM-системы основам построения модели данных для работы с системой управления электронными документами.

**Требования к слушателям:** свободное владение навыками работы на ПК, базовые знания офисных приложений, наличие знаний и навыков работы в объеме курса «[Teamcenter/Основы работы](#тсбаза1)», желательно знание курса «[Teamcenter/Инсталляция](#тсинсталл)».

| **Наименование разделов** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Основные термины и понятия. Системное окружение программного комплекса PDM | 1 |
| 2. | Знакомство с серверной и клиентской частью системы. Настройки и опции | 2 |
| 3. | Общие сведения о модели данных | 1 |
| 4. | Организационная структура: группы, роли, тома, пользователи | 2 |
| 5. | Определение типов объектов, форм, наборов данных и связей, отношений | 10 |
| 6. | Настройка отображения свойств. Стили отображения | 2 |
| 7. | Списки значений: простые, вложенные, каскадные, динамические | 3 |
| 8. | Свойства объектов: постоянные, составные, динамические | 2 |
| 9. | Правила именования объектов. Правила детального копирования. Правила ограничений на объекты | 2 |
| 10. | Настройка поиска в системе | 4 |
| 11. | Создание процессов и бизнес-правил | 4 |
| 12. | Разграничение прав доступа. Объектно-ориентированный подход и разграничение прав с помощью правил | 4 |
| 13. | Самостоятельная проверочная работа | 3 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-TC104**

**TEAMCENTER / Программирование JAVA**

**Цель:** обучение инженеров программной настройке клиентского интерфейса Teamcenter и созданию плагинов, расширяющих возможности клиента Teamcenter.

**Требования к слушателям:** свободное владение навыками работы на ПК, базовые знания офисных приложений, наличие знаний и навыков работы в объеме курса «[Teamcenter / Основы работы](#тсбаза1)», знание основ объектно-ориентированного языка программирования Java.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Основные понятия о плагинах для Teamcenter | 2 |
| 2. | Среда разработки плагинов Eclipse. Настройка Eclipse для работы с Teamcenter | 2 |
| 3. | Знакомство с классами и объектами Teamcenter. Основные понятия rich client customization | 2 |
| 4. | Использование XML Rendering для управления отображением данных клиента ТС | 4 |
| 5. | Программируемые пользовательские настройки Teamcenter:   * обращение к объектам и данным Teamcenter, * создание меню, панелей, видов и перспектив, * добавление событий, обработка событий, * создание и настройка форм, панелей свойств | 18 |
| 6. | Использование сервисов Teamcenter и работа с элементами базы Teamcenter без клиентского интерфейса | 8 |
| 7. | Самостоятельная работа | 4 |
| **ИТОГО** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-TC105**

**TEAMCENTER / Программирование расширений для серверной части Teamcenter с использованием ITK**

**Цель:** в курсе изучаются функции ITK (Integration Toolkit), а также обще технологии и инструменты, которые помогают в настройке серверной части, используя функции ITK на языке программирования C.

**Требования к слушателям:** знание языка С и практический опыт разработки на языках С, C++, наличие знаний и навыков работы в объеме курса «[Teamcenter/Основы работы](#тсбаза1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Создание проекта серверного расширения Teamcenter | 4 |
| 2. | Использование серверных расширений из клиентской части Teamcenter | 2 |
| 3. | Практическая отработка изученного материала | 3 |
| 4. | Разбор основных библиотек ITK | 3 |
| 5. | Работа с основными объектами Teamcenter через ITK. Получение отчётных данных из различных свойств и форм | 8 |
| 6. | Использование запросов на уровне сервера для поиска массивов объектов | 2 |
| 7. | Практическая отработка изученного материала. Создание простейших проектов, собирающих данные для отчётов | 3 |
| 8. | Работа со структурами и техпроцессами | 8 |
| 9. | Практическая отработка изученного материала. Поиск данных в технологическом составе | 4 |
| 10. | Обработка больших массивов данных на уровне сервера. Особенности передачи больших массивов данных в клиентскую часть | 3 |
| **ИТОГО** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-TC201**

**TEAMCENTER Manufacturing / Технологическая подготовка производства**

**Цель:** обучение инженеров технологических подразделений инструментам автоматизации ТПП в системе Teamcenter.

**Категория слушателей:** свободное владение навыками работы на ПК, базовые знания или практический опыт в области технологии машиностроения, наличие знаний и навыков работы в объеме курса «[Teamcenter/Основы работы](#тсбаза1)»

| **Наименование разделов** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в Teamcenter Manufacturing (основные термины и определения, обзор приложений, знакомство с интерфейсом) | 4 |
| 2. | Работа в приложении «Планировщик процессов сборки». Создание дерева технологического процесса сборки. Связь технологического процесса и изделия | 4 |
| 3. | Управление производственным процессом. Сравнение конструкторского и технологического состава | 1 |
| 4. | Создание технологических эскизов в визуализаторе. Сохранение 3D снимков. | 2 |
| 5. | Связь технологического процесса со структурой предприятия. Разработка технологического процесса изготовления изделия. Управление ресурсами операции. Создание переходов. Формирование технологических отчетов согласно ЕСТД. | 3 |
| 6. | Работа с классификатором операций и переходов. Создание структуры технологического процесса по шаблону. | 3 |
| 7. | Работа с классификатором. Наполнение структуры технологического процесса ресурсами из классификатора. Добавление объектов в классификатор. Поиск в классификаторе. Администрирование классификатора. | 4 |
| 8. | Разработка структуры технологического процесса изготовления. Создание CAM данных для изготовления детали | 4 |
| 9. | Работа с данными по трудовому нормированию на вкладке «Время». | 2 |
| 10. | Обзор ключевых настроек Teamcenter Manufacturing | 2 |
| 11. | Самостоятельная проверочная работа | 3 |
| **Итого:** | | **32** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Курсы Solid Edge

Курсы предназначены для обучения конструкторов разных категорий, работающих в различных отраслях производства, основам и специфическим приемам и методам работы в системе Solid Edge. Основной целью является повышение квалификации специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала. *Также возможна разработка учебного плана курса с учетом индивидуальных потребностей каждого Заказчика.*

NSL-SE101 SOLID EDGE / [Базовый курс моделирования. Часть 1](#solid1)

Целью курса является обучение пользователей навыкам работы в CAD-системе Solid Edge . Слушатели ознакомятся с интерфейсом пользователя, с основными средами Solid Edge, научатся создавать эскизы, профили, твердотельную и поверхностную геометрию, оформлять чертежи, создавать и редактировать сборки, детали из листового материала. Знание материала, излагаемого в данном курсе, является необходимым для дальнейшего углубленного изучения Solid Edge. Курс предполагает достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала.

NSL-SE102 SOLID EDGE / [Базовый курс моделирования. Часть 2](#solid2)

Вторая часть базового курса посвящена расширенным возможностям Solid Edge. За время обучения слушатели получат практические навыки по проектированию деталей сложной формы, по продвинутым методам анализа деталей и сборок, по созданию компоновок из большого количества деталей. Также пользователи научатся эффективным методам управления компонентами сборки. На обучении слушатели не только освоят инструменты изучаемых систем, но и расширят свои знания о методах и подходах в математическом моделировании.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SE101**

**SOLID EDGE / Базовый курс моделирования. Часть 1**

**Цель**: Курс предназначен для обучения инженеров-конструкторов работе с системой 3-х мерного проектирования Solid Edge. За время обучения слушатели получат практические навыки создания твердотельных моделей, проектирования изделий из листового металла, пластмассы, а также оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.

**Требования к слушателям**: наличие навыков или базовых знаний в области конструирования, свободное владение навыками работы на ПК.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Общие сведения о Solid Edge. Моделирование в Solid Edge | 8 |
| 2. | Моделирование в среде «Деталь» | 8 |
| 3. | Моделирование в среде «Листовая деталь» | 8 |
| 4. | Работа со сборками в Solid Edge | 8 |
| 5. | Создание чертежных документов | 4 |
| 6. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-SE102**

**SOLID EDGE / Базовый курс моделирования. Часть 2**

**Цель**: изучение расширенных возможностей Solid Edge.

**Требования к слушателям**: наличие знаний и навыков работы с системой в объеме курса «[Solid Edge / Базовый курс моделирования. Часть 1](#solid1)».

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Моделирование в среде «Деталь». Поверхностное моделирование | 12 |
| 2. | Моделирование сварных деталей | 8 |
| 3. | Работа со сборками в Solid Edge | 8 |
| 4. | Специальные средства Solid Edge | 8 |
| 5. | Самостоятельная проверочная работа | 4 |
| **Итого:** | | **40** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Курсы FEMAP

Курсы предназначены для обучения специалистов, занимающихся инженерным анализом и расчетами различных видов, основам и специфическим приемам и методам работы в системе FEMAP. Основной целью является повышение квалификации специалистов. Учебные планы курсов разработаны специалистами NS Labs, имеющими большой практический опыт и сертификаты от ООО «СИСВ» (Siemens Industry Software). Курсы предполагают достаточное время для выполнения практических примеров с целью лучшего освоения материала. *Также возможна разработка учебного плана курса с учетом индивидуальных потребностей каждого Заказчика.*

NSL-FE101 FEMAP / [Введение в FEMAP](#femap)

Курс помогает приобрести навыки работы с интерфейсом FEMAP, научиться разрабатывать геометрические, конечно-элементные и расчетные модели конструкций, проводить расчеты конструкций на прочность с применением процессора NX™ NASTRAN, проводить расчеты конструкций на тепловые воздействия с применением процессора TMG, анализировать результаты численных решений.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**NSL-FE101**

**FEMAP / Введение в FEMAP.**

**Цель**: курс помогает приобрести навыки работы с интерфейсом FEMAP, научиться разрабатывать геометрические, конечно-элементные и расчетные модели конструкций, проводить расчеты конструкций на прочность с применением процессора NX™ NASTRAN, проводить расчеты конструкций на тепловые воздействия с применением процессора TMG, анализировать результаты численных решений.

**Требования к слушателям**: знания основ метода конечных элементов.

| **Наименование разделов и дисциплин** | | **Количество**  **акад. часов** |
| --- | --- | --- |
|
| 1. | Введение в FEMAP   * Общее описание FEMAP * Постановка задачи * Библиотека конечных элементов FEMAP * Интерфейс FEMAP * FEMAP – быстрый старт | 8 |
| 2. | Процедуры моделирования   * Моделирование с применением FEMAP * Разработка геометрии * Наложение КЭ сеток и разработка КЭМ * Определение условий закрепления и нагружения, разработка расчетной модели * Проведение расчетов и анализ результатов | 8 |
| 3. | Виды анализа   * Расчет на прочность в статической постановке * Расчет на прочность в динамической постановке * Расчет на тепловые воздействия | 6 |
| 4. | Разработка расчетных моделей конструкций | 2 |
| **Итого:** | | **24** |

[К СОДЕРЖАНИЮ](#Содержание)

# Типовые программы подготовки специалистов

Ведущими сотрудниками компании «NS Labs» разработаны типовые программы подготовки специалистов инженерных подразделений по различным направлениям. Применение типовых программ обучения позволит руководителям подготовить команду профессионалов для быстрого и качественного выполнения проектов, а каждому специалисту в полном объеме получить знания, необходимые и достаточные для его эффективной работы. Программы структурированы по разделам в зависимости от конкретных задач и состоят из основной и дополнительной части. ***Основная часть*** содержит курсы, направленные на решение фундаментальных задач специалиста. В основной части рассматриваются базовые приемы работы в универсальных приложениях систем, а также возможности для повышения эффективности и качества, она рекомендуется для обязательного изучения. Также в типовую программу можно включить группу курсов из ***дополнительной части*** в зависимости от специфики задач специалиста. ***При заказе типовой программы подготовки специалистов из каталога учебного центра «NS Labs» действует специальное ценовое предложение***.

# [NSL-CAD01 Подготовка инженеров-конструкторов (NX)](#типовые_программы_кон_нх)

# [NSL-CAD02 Подготовка инженеров-конструкторов (SOLID EDGE)](#типовые_программы_кон_се)

# [NSL-CAM01 Подготовка специалистов по разработке управляющих программ (УП) для оборудования с ЧПУ](#типовые_программы_чпу)

# [NSL-CAE01 Подготовка специалистов по инженерному анализу (NX)](#типовые_программы_сае_нх)

# [NSL-CAE02 Подготовка специалистов по инженерному анализу (FEMAP)](#типовые_программы_сае_фемап)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NSL-CAD01 Подготовка инженеров-конструкторов (NX)*Основная часть* | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | Кол-во часов |
| [NSL-NX101](#Основы_моделирования_Часть_1)[NSL-NX102](#Основы_моделирования_Часть_2)[NSL-NX100](#CAD_new) | [NX CAD / Основы моделирования. Часть 1](#Основы_моделирования_Часть_1)[NX CAD / Основы моделирования. Часть 2](#Основы_моделирования_Часть_2)[NX CAD / Возможности системы NX для повышения эффективности работы над проектами](#CAD_new) | 404040 |
| Итого | | 120 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Дополнительная часть*(для выполнения специализированных задач) | | | | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | | Кол-во часов | | |
| Разработка конструкторской документации согласно ЕСКД | | | | | |
| [NSL-NX113](#Черчение) | [NX CAD / Основы работы в приложении «Черчение»](#Черчение) | | 24 | | |
| Промышленный дизайн | | | | | |
| [NSL-NX111](#Студия_промышленного_дизайна) | [NX CAD / Студия промышленного дизайна](#Студия_промышленного_дизайна) | 40 | | | |
| Проектирование деталей из листового металла | | | | | |
| [NSL-NX115](#Листовой_металл) | [NX CAD / Основы работы в приложениях «Листовой металл» и «Авиационный листовой металл»](#Листовой_металл) | 16 | | | |
| Проектирование трубопроводов, вентиляции, инженерных коммуникаций | | | | | |
| [NSL-NX116](#Механическая_маршрутизация) | [NX CAD / Основы работы в приложении «Механическая маршрутизация»](#Механическая_маршрутизация) | 24 | | | |
| Проработка электрических жгутов и кабелей | | | | | |
| [NSL-NX117](#Электрическая_маршрутизация) | [NX CAD / Основы работы в приложении «Электрическая маршрутизация»](#Электрическая_маршрутизация) | 16 | | | |
| Разработка штампов последовательного действия | | | | | |
| [NSL-NX115](#Листовой_металл)[NSL-NX118](#PDW) | [NX CAD / Основы работы в приложениях «Листовой металл» и «Авиационный листовой металл»](#Листовой_металл)[NX CAD / Проектирование штампов последовательного действия (Progressive Die Wizard)](#PDW) | 1640 | | | |
| Конструкторская подготовка производства под управлением TEAMCENTER | | | | | |
| [NSL-NX114](#PMI)[NSL-TC101](#тсбаза1) | [NX CAD / Работа в приложении «Технические условия (PMI)»](#PMI)[TEAMCENTER / Основы работы](#тсбаза1) | 840 | | | |
| [NSL-CAD02] Подготовка инженеров-конструкторов (SOLID EDGE)*Основная часть* | | | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | | | Кол-во часов |
| [NSL-SE101](#solid1) | [SOLID EDGE / Базовый курс моделирования. Часть 1](#solid1) | | | 40 |
| Итого | | | | 40 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Дополнительная часть*(для выполнения специализированных задач) | | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | Кол-во часов | |
| Создание деталей сложной формы и больших сборок | | | |
| [NSL-SE102](#solid2) | [SOLID EDGE / Базовый курс моделирования. Часть 2](#solid2) | 40 | |
| Конструкторская подготовка производства под управлением TEAMCENTER | | | |
| [NSL-TC101](#тсбаза1) | [TEAMCENTER / Основы работы](#тсбаза1) | | 40 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [NSL-CAM01] Подготовка специалистов по разработке управляющих программ (УП) для оборудования с ЧПУ*Основная часть* | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | Кол-во часов |
| [NSL-NX103](#Основы_моделирования_Ускоренный)[NSL-NX201](#Обработка_Часть_1)[NSL-NX200](#ISV) | [NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)[NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 1](#Обработка_Часть_1)[NX CAM / Возможности системы NX для сокращения машинного времени и повышения эффективности программирования обработки](#CAM_new) | 404040 |
| Итого | | 120 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Дополнительная часть*(для выполнения специализированных задач) | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | Кол-во часов |
| Разработка УП для всех типов оборудования | | |
| [NSL-NX202](#Обработка_Часть_2) | [NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 2](#Обработка_Часть_2) | 40 |
| Разработка УП для токарного и токарно-фрезерного оборудования | | |
| [NSL-NX204](#токарная) | [NX CAM / Создание токарной и токарно-фрезерной обработки](#токарная) | 16 |
| Разработка УП для многоосевых (4+) фрезерных станков | | |
| [NSL-NX205](#пяти_осевая) | [NX CAM / Создание фрезерных операций с переменной осью инструмента](#пяти_осевая) | 16 |
| Разработка УП для электроэрозионных проволочных станков | | |
| [NSL-NX206](#Электроэрозионная) | [NX CAM / Электроэрозионная проволочная обработка (WireEDM)](#Электроэрозионная) | 8 |
| Разработка постпроцессоров для NX | | |
| [NSL-NX202](#Обработка_Часть_2)[NSL-NX208](#Post_Builder)[NSL-NX209](#TCL) | [NX CAM / Основы работы в приложении «Обработка». Часть 2](#Обработка_Часть_2)[NX CAM / Основы создания постпроцессоров в NX (Post Builder)](#Post_Builder)[NX CAM / Углубленный курс по программированию на TCL](#TCL) | 402432 |
| Технологическая подготовка производства под управлением TEAMCENTER | | |
| [NSL-TC101](#тсбаза1)[NSL-TC201](#тстпп) | [TEAMCENTER / Основы работы](#тсбаза1)[TEAMCENTER Manufacturing / Технологическая подготовка производства](#тстпп) | 4032 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [NSL-CAE01] Подготовка специалистов по инженерному анализу (NX)*Основная часть* | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | Кол-во часов |
| [NSL-NX103](#Основы_моделирования_Ускоренный)[NSL-NX301](#cae1)[NSL-NX302](#cae2) | [NX CAD / Основы моделирования. Ускоренный курс](#Основы_моделирования_Ускоренный)[NX CAE / NX расширенная симуляция (Часть 1)](#cae1)[NX CAE / NX расширенная симуляция (Часть 2)](#cae2) | 404040 |
| Итого | | 120 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Дополнительная часть*(для выполнения специализированных задач) | | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | | Кол-во часов |
| Динамический анализ | | | |
| [NSL-NX303](#cae3)[NSL-NX304](#cae4) | [NX CAE / Динамический анализ в NX Response Simulation](#cae3)[NX CAE / Введение в динамический анализ с применением NX Nastran](#cae4) | 2440 | |
| Анализ теплообменных и газодинамических процессов | | | |
| [NSL-NX305](#cae5) | [NX CAE / Введение в NX Thermal/ Flow, NX ESC](#cae5) | 40 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [NSL-CAE02] Подготовка специалистов по инженерному анализу (FEMAP)*Основная часть* | | |
| Номер по каталогу | Наименование курса | Кол-во часов |
| [NSL-FE101](#femap) | [FEMAP / Введение в FEMAP](#femap) | 24 |
| Итого | | 24 |