

«УТВЕРЖДАЮ»



Начальник управления
персоналом

О.А. Власова

«09» 12

2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Autodesk. САПР Inventor: вводный курс»**

ФГУ «ЦАГИ»

г. Жуковский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс» (далее - Программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 года №499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам». Программа ориентирована на требования профессионального стандарта «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 08.12.2014г. №985н.

Программа содержит пояснительную записку, учебный план, теоретическое обучение, календарный учебный график, рабочую программу, список литературы.

Современная технологическая база с использованием ЧПУ обязывает разработчика проектировать в среде САПР. Этот курс предназначен для ознакомления с ключевыми навыками работы в среде САПР, которые необходимо знать разработчику.

Сервис знакомит слушателей с особенностями цикла разработки в условиях единичного производства НИИ. В процессе лекций слушатели ознакомятся с современными средами разработки – САПР среднего уровня. В комплексе Inventor получают знания о методологии оптимального проектирования. Далее, слушатели на практических заданиях закрепят полученные навыки.

Цель обучения: дать представление о современных средствах проектирования в трехмерном пространстве, приобрести навыки работы в системе автоматизированного проектирования Inventor.

Категории обучаемых: Образовательный сервис рассчитан на начинающих молодых специалистов и сотрудников инженерно-технических специальностей ВУЗов, НИИ и КБ. Презентация лекционного материала с комментариями ключевых особенностей, а также самостоятельная практика на элементах реализованных проектов позволят эффективно усвоить и в последствии применить полученные знания. Данный курс содержит видео контент для демонстрации возможностей дистанционного обучения, расширяющего границы познания и повышающего эффективность обучения персонала.

курс содержит видео контент для демонстрации возможностей дистанционного обучения, расширяющего границы познания и повышающего эффективность обучения персонала.

Продолжительность (трудоемкость) обучения: 30 академических часов. Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Форма обучения: Очная (с отрывом от работы).

Режим занятий: 6 академических часов в неделю.

Планируемые результаты обучения: программа позволяет обучать слушателей в соответствии с действующей нормативной базой с отрывом от работы, с частичным отрывом от работы, применяя современные образовательные методики и технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии.

Нормативный срок обучения на курсах (прохождение повышения квалификации) вне зависимости от используемых форм и технологий обучения должен составлять 30 академических часов.

Организационно – педагогические условия: обучение по Программе организуется путем проведения лекционных занятий, практических занятий и самостоятельной работы под руководством преподавателя. Реализация Программы предполагает применение технических средств обучения (компьютерных). При проведении лекционных занятий преподаватель регламентирует темп изложения учебного материала, который позволяет слушателям при необходимости производить записи. Перед завершением занятия преподаватель отвечает на возникшие у слушателя вопросы, выборочно проверяется степень усвоения изложенного материала.

Самостоятельная работа слушателей предусматривает, как правило, выполнение учебных заданий, а также обмен опытом и подготовку к зачету в соответствии с учебной программой. Для чтения лекций привлекаются квалифицированные специалисты ФГУП «ЦАГИ».

Материально-техническое обеспечение реализации программы: Лекции проводятся в компьютерном классе оборудованный 15 компьютерами, обеспечивающей демонстрацию видеофильмов, плакатов, использование технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран.

В завершении обучения проводится итоговая аттестация, в виде сдачи слушателями курса повышения квалификации – зачета (выполнения тестового практического задания). По итогам прохождения ключевых разделов предусматривается контроль знаний,

оценивается качество выполнения практических заданий. Также по окончании всего курса предлагается практическое задание для мониторинга усвоения материала.

По окончании курса слушатель должен овладеть следующими компетенциями:

1. Приобрести общие сведения о системах автоматизированного проектирования;
2. Научиться основам работы в системе автоматизированного проектирования Inventor.

Лицам, успешно освоившим настоящую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

Основная цель вида профессиональной деятельности - Создание новых образцов авиационной техники в рамках заданных тактико-технических требований.

Обобщенная трудовая функция - Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ по разработке авиационной техники.

Трудовые функции:

1. Разработка теоретических, компоновочных чертежей, схем и их электронных моделей летательного аппарата

Трудовые действия	Разработка чертежей общего вида и компоновочных чертежей
	Разработка конструктивно-силовых схем
	Разработка кинематических схем
	Разработка схемы размещения нагрузки, топлива
	Разработка схемы базирования и размещения летательного аппарата
	Разработка схемы загрузки и центровки
	Разработка нивелировочных схем
	Разработка схемы аварийного покидания
	Разработка схемы плавучести
	Разработка схем дверей и люков
	Разработка схем размещения специального оборудования
	Разработка схем окраски и покрытий
	Разработка схем размещения членов экипажа
	Разработка диаграмм обзора членов экипажа

	Разработка схем кабины экипажа
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять методики расчета летательного аппарата на прочность
	Применять методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем летательного аппарата
	Применять методики кинематических расчетов узлов
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, графического оформления проекта
Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов
	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов
	Устройство летательных аппаратов

	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники
	Требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы эргономики пилотских и пассажирских кабин
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единая система конструкторской документации; - руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; - нормы прочности; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - система управления безопасностью полетов; - авиационные правила; - общие технические требования военно-воздушных сил; - нормы летной годности; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям

2. Разработка материалов технического предложения, аванпроекта, эскизного проекта, макета и технического проекта летательного аппарата, его модернизации или модификации

Трудовые действия	Разработка проектно-конструкторской документации по формированию облика летательного аппарата
	Согласование тактико-технического задания и технического задания на разработку летательного аппарата
	Разработка исходных данных для проектирования летательного аппарата
	Разработка материалов по обеспечению стойкости летательного аппарата к внешним воздействиям
	Разработка материалов по обеспечению живучести летательного аппарата

	Разработка программы обеспечения характеристик надежности, безопасности и эксплуатационной технологичности
	Разработка перечня испытательных стендов
	Разработка перечня наземного оборудования
	Проведение анализа конкурентоспособности летательного аппарата
	Проведение анализа передового опыта ведущих авиационных предприятий по проектированию, производству и эксплуатации летательных аппаратов
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять методики расчета летательного аппарата на прочность
	Применять методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем летательного аппарата
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, для графического оформления проекта
Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов

	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов
	Устройство летательных аппаратов
	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники
	Требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы экономики
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система управления безопасностью полетов; - авиационные правила; - общие технические требования военно-воздушных сил; - нормы летной годности; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям

3. Разработка электронного макета летательного аппарата и его составных частей

Трудовые действия	Разработка трехмерных моделей летательного аппарата, его систем и агрегатов
	Внесение изменений в модели летательного аппарата, его систем и агрегатов
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять методики расчета летательного аппарата на прочность

	Применять методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем летательного аппарата
	Применять методики кинематических расчетов узлов
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, графического оформления проекта
Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов
	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов
	Устройство летательных аппаратов
	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники

	Требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы экономики
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единая система конструкторской документации; - руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; - нормы прочности; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - система управления безопасностью полетов; - авиационные правила; - общие технические требования военно-воздушных сил; - нормы летной годности; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям

4. Разработка и оформление доказательной документации для сертификации летательного аппарата

Трудовые действия	Разработка чертежей или электронных моделей для доказательной документации при сертификации летательного аппарата
	Подготовка материалов для получения сертификата типа
	Разработка отчетов и доказательной документации для сертификации летательных аппаратов
	Формирование сертификационного базиса летательного аппарата
	Разработка программы сертификации летательного аппарата
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм

	<p>Читать и понимать техническую документацию на английском языке</p> <p>Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, графического оформления проекта</p>
Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов
	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов
	Устройство летательных аппаратов
	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники
	Требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
Основы экономики	
Нормативно-техническая документация:	

	<ul style="list-style-type: none"> - единая система конструкторской документации; - руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; - нормы прочности; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - система управления безопасностью полетов; - авиационные правила; - общие технические требования военно-воздушных сил; - нормы летной годности; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - нормативно-техническая документация по сертификации летательных аппаратов; - основные характеристики систем наземного обслуживания; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям
--	---

5. Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов

Трудовые действия	Выполнение параметрических и оптимизационных расчетов по выбору рациональных параметров летательного аппарата
	Выполнение расчетов летно-технических и взлетно-посадочных характеристик
	Выполнение расчетов профилей полетов
	Выполнение расчетов аэродинамических характеристик летательного аппарата
	Выполнение расчетов характеристик устойчивости и управляемости летательного аппарата
	Выполнение расчетов высотно-скоростных характеристик летательного аппарата
	Выполнение расчетов массово-инерционных характеристик
	Выполнение расчетов диапазона эксплуатационных масс и центровок
	Выполнение расчетов напряженно-деформированного состояния конструкции
	Выполнение расчетов характеристик надежности, безопасности и эксплуатационной технологичности
	Выполнение расчетов диаграммы "полезная нагрузка - дальность"

	Выполнение расчетов диаграммы области возможных полетов
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять методики расчета летательного аппарата на прочность
	Применять методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем летательного аппарата
	Применять методики кинематических расчетов узлов
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, графического оформления проекта
Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов
	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов
	Устройство летательных аппаратов

	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники
	Требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы экономики
	Методы оптимизации параметров летательного аппарата
	Методики расчета массово-инерционных характеристик летательного аппарата и его агрегатов
	Основные параметры и характеристики различных типов двигателей
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единая система конструкторской документации; - руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; - нормы прочности; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - система управления безопасностью полетов; - авиационные правила; - общие технические требования военно-воздушных сил; - нормы летной годности; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям

6. Расчет и контроль массово-инерционных, центровочных характеристик летательного аппарата, его систем и агрегатов

Трудовые действия	Анализ весового совершенствования летательного аппарата, его систем и агрегатов
	Выполнение расчетов массово-инерционных характеристик
	Разработка лимитов масс
	Разработка центровочных ведомостей

	Разработка порядка расхода топлива
	Разработка порядка погрузки-разгрузки
	Контроль массы деталей и агрегатов летательного аппарата
	Контроль и анализ результатов взвешивания летательного аппарата
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять методики расчета летательного аппарата на прочность
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, графического оформления проекта
Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов
	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов

	Устройство летательных аппаратов
	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники
	Требования труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы экономики
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единая система конструкторской документации; - руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; - нормы прочности; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - система управления безопасностью полетов; - авиационные правила; - общие технические требования военно-воздушных сил; - нормы летной годности; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям

7. Разработка и тестирование программного обеспечения

Трудовые действия	Разработка методической и нормативно-технической документации по программному обеспечению
	Осуществление интеграционной деятельности в рамках рабочего задания
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
Необходимые знания	Языки программирования высокого уровня
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла

	изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы технологии разработки программного обеспечения
	Нормативно-техническая документация: - нормативно-техническая документация по разработке программного обеспечения; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям

8. Проведение и сопровождение натурных экспериментов в целях проектирования летательного аппарата на моделях и специализированных стендах

Трудовые действия	Разработка методической и нормативно-технической документации при проведении натурных экспериментов
	Сопровождение экспериментов
	Анализ результатов экспериментов
	Подготовка отчетов по результатам проведенных экспериментов
Необходимые умения	Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов
	Применять методики расчета летательного аппарата на прочность
	Применять методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем летательного аппарата
	Применять методики кинематических расчетов узлов
	Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм
	Читать и понимать техническую документацию на английском языке
	Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ, графического оформления проекта

Необходимые знания	Техническая механика
	Расчет на прочность и жесткость
	Основы аэроупругости
	Основы метрологии, стандартизации и сертификации
	Основные сведения о свойствах конструкционных материалов
	Технология конструкционных материалов
	Аэродинамика и газодинамика
	Динамика полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата
	Оборудование летательных аппаратов
	Силовые установки летательных аппаратов
	Устройство летательных аппаратов
	Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов
	Основы технологии авиационного производства
	Основы эксплуатации авиационной техники
	Требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности
	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия
	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы экономики
	Основные технические характеристики экспериментальных установок
	<p>Нормативно-техническая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единая система конструкторской документации; - руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу; - нормы прочности; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - система управления безопасностью полетов;

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- авиационные правила;- общие технические требования военно-воздушных сил;- нормы летной годности;- ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов;- технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям;- требования охраны труда;- требования производственной санитарии;- требования противопожарной безопасности |
|--|--|

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Autodesk. САПР Inventor: вводный курс»

№ п/п	Разделы	Кол-во часов
1	Теоретическое обучение	18
	Практические занятия	10
2	Тестовое практическое задание	2
	ИТОГО:	30

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ
дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Autodesk. САПР Inventor: вводный курс»

Тематический план

№	Название темы	Кол-во часов	
		Лекции	Практика
1.	Вводная лекция. Интерфейс пользователя	4	2
2.	Модуль Sketcher – эскизирование	4	2
3.	Модуль Part Design – моделирование твёрдых тел	4	2
4.	Модуль Assembly Design – продукты сборки	3	2
5.	Модуль Drafting – построение чертежей	3	2
	Итого:	18	10
	Тестовое практическое задание	-	2
		18	12
	Всего:	30	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
 дополнительной профессиональной программы
 повышения квалификации
 «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс»

п/п	Разделы	недели					Всего часов
		1	2	3	4	5	
		Количество часов в неделю					
1	Теоретическое обучение	4	4	4	4	2	18
	Практическое обучение	2	2	2	2	2	10
2	Тестовое практическое задание	-	-	-	-	2	2
	ИТОГО	6	6	6	6	6	30

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Autodesk. САПР Inventor: вводный курс»

Тема № 1.

Вводная лекция. Интерфейс пользователя.

1.1. Вступление.

Inventor общий обзор. Интерфейс Inventor. Запуск Inventor, выход из Inventor, панель ленточных меню, панели инструментов, 3-я кнопка мыши – контекстное меню, дерево построений, видовой куб. Начало работы. Общие понятия о типах файлов: деталей, сборок, презентаций, чертежей, проектов. Создание нового документа, открытие существующего файла, запись файла, закрытие документа.

1.2. Опцион пакета.

Манипуляция и отображение объектов. Кнопки мыши (перемещение, вращение и масштабирование), выбор объектов, режимы визуализации, ленточное меню View, Undo и Redo, изменение графических параметров объекта. Дерево построения. Изменение рабочего объекта и примитива. Измерения. Анализ инерционных характеристик.

Тема № 2.

Модуль Sketcher – эскизирование.

2.1. 2D Sketcher.

Запуск 2D Sketcher. Основные инструменты построения простых контуров. Построение точек, построение прямолинейных элементов, построение сплайнов, создание оси, построение окружностей, построение кривых по уравнениям. Визуализация объектов в режиме эскиза. Вспомогательные операции (скругление, фаска, обрезка). Множественный выбор элементов. Связи.

2.2. Позиционирование эскиза.

Отображение элементов и солидов в Sketcher. Команда Sketch Positioning. Задание размеров и условий. Условие симметрии в эскизе, массивы. Просмотр родительской и дочерней геометрии элемента. Анализ Sketcher. Переопределение ограничений. Проецирование и пересечение объектов с плоскостью эскиза.

2.3. 3D Sketch.

Запуск 3D Sketcher. Инструменты построения точек, прямых линий, сплайнов, дуг, спиралей, кривых по уравнениям, радиусных сопряжений. Построение линий пересечения поверхностей, проецирование линий на поверхность, построение сплайнов на поверхности, линий силуэта. Размеры, ограничения, редактирование. Рассмотрение инструмента 3D трансформаций.

Тема № 3.

Модуль 3D Model – моделирование твёрдых тел.

3.1. Твёрдые геометрические примитивы.

Обзор рабочего набора 3D Model. Создание основных элементов вспомогательной геометрии. Команды extrude, revolve, sweep, loft, coil, emboss, derive, rib, decal, import, unwrap.

3.2. Операции.

Создание дополнительных тел в детали. Операции редактирования: скругления, фаски, уклоны, оболочки, отверстия, резьбы и др.

3.3. Модификация.

Использование массивов, изменение структуры построения, использование функции трансформаций, зеркальное отражение примитива и детали, масштабирование. Булевы операции.

3.4. Редактирование поверхностных элементов.

Построение поверхностей, построение офсетов поверхностей, продление поверхностей, сшивка поверхностей, обрезка поверхностей, построение скруглений, получение границ кривых и поверхностей с твердого тела. Поверхности по набору сечений. Придание толщины поверхности. Создание твёрдого тела из поверхностей, образующих замкнутый объём.

Тема № 4.

Модуль Assembly – продукты сборки.

4.1. Понятие сборки в Inventor.

Создание новой сборки, добавление новой детали в сборку, добавление существующей детали в сборку. Геометрические связи между компонентами сборки. Структура дерева при работе со сборками. Манипуляции с компонентами сборки, перемещение компонентов внутри сборок. Базовые функции анализа сборок (Contact/Clash, Sectioning).

Тема № 5.

Модуль Drafting – построение чертежей.

5.1. Режим создания двумерных чертежей.

Создание чертежей. Подготовка чертёжных листов. Создание чертёжных видов. Редактирование чертёжных видов. Простановка размеров, примечания, надписи. Формирование списка деталей сборки.

ТЕСТОВОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Autodesk. САПР Inventor: вводный курс»

1. Построение виртуального макета твердотельной детали в 3-х мерном пространстве.
2. Позиционирование макета детали в сборе.
3. Оформление чертежа виртуального макета твердотельной детали.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ РЕСУРСОВ:

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дэниел Т. Банах, Трэвис Джонс «Autodesk Inventor. Полное руководство», - Издательство «Лори», 2004. – 448с.
2. «Технология цифровых прототипов: Autodesk Inventor 2010. Официальный учебный курс», - Издательство «ДМК», 2010. – 930с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Пояснительная записка.....	2
Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс».....	20
Теоретическое обучение дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс».....	20
Календарный учебный график дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс».....	21
Рабочая программа дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс».....	22
Тестовое практическое задание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Autodesk. САПР Inventor: вводный курс».....	24
Перечень рекомендуемых учебных ресурсов	25