****

**Пояснительная записка**

Нормативную правовую основу настоящей программы по учебному курсу «3D моделирование в CAD-системах» составляют следующие документы:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон об образовании);
* Федеральный закон от 3 августа 2018 г. № 317-ФЗ «О внесении изменений в статьи 11 и 14 Федерального закона „Об образовании в Российской Федерации“»;
* приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (в редакции приказа Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. № 1576);
* Основная образовательная программа начального общего образования (в редакции протокола № 3/15 от 28 октября 2015 г. федерального учебно-методического объединения по общему образованию);
* Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы (утв. Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203);
* Национальный проект «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
* Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014—2020 годы и на перспективу до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. № 2036-р);
* Концепция информационной безопасности детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 2 декабря 2015 г. № 2471-р).

Программа по учебному курсу «3D моделирование в CAD-системах» (далее — программа) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта.

Программа включает пояснительную записку, в которой раскрываются цели изучения 3D моделирования, дается общая характеристика и определяется место учебного курса «3D моделирование в CAD-системах» в учебном плане, раскрываются основные подходы к отбору содержания и характеризуются его основные содержательные линии.

Программа устанавливает планируемые результаты освоения основной образовательной программы начального общего образования по 3D моделированию.

3D технологии являются передовыми, заполняющими современную жизнь человека. В основе 3D технологий лежит работа в САПР, и любых других программах, создающих и редактирующих проекты и файлы в трёхмерной среде. На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, инженера и мультипликатора без использования 3D моделей, построенных с помощью соответствующего софта. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в связи распространением 3D принтеров. Сейчас это направление используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

Стремительному распространению 3D моделирования мешает нехватка подготовленных кадров.

Подготовку 3D моделистов осуществляют учреждения высшего образования и различные курсы повышения квалификации, но, несмотря на это, ощущается дефицит работников, имеющих компетенции в данной области.

Программные средства 3D моделирования предназначены для пользователей, имеющих различный уровень подготовки. Графические системы начального уровня позволяют строить сложные модели, которые могут быть реально использованы в различных областях. Этому способствует возможность реализации «в материале» теоретически разработанных моделей с помощью 3D принтера.

**Цель и задачи:**

* Получить первичные навыки трехмерного моделирования и проектирования;
* Развитие у слушателей личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных компетенций в области машиностроения.

**Планируемые результаты обучения:**

Каждый обучающийся (слушатель) получает практические навыки моделирования и проектирования в CAD- программе FUSION 360.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими компетенциями:

- Коммуникация и работа в команде, способность эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного взаимодействия группе обучающихся, в обществе в целом;

- Способность работать индивидуально и в качестве члена команды. - Непрерывное образование демонстрации способности к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию

- Демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки.

По итогам освоения слушатель курса выполняется итоговый мини-проект, предполагающий все этапы моделирования и проектирования трехмерной модели.

### Объем образовательной программы и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения программы составляет: 40 часов;

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов дисциплин, тем** | **Всего,**  **час.** | **В том числе** | | | ***из них с***  ***применением***  ***дистанционных***  ***технологий*** | **Форма контроля** |
| **Самостоятельная работа** | **Лекции** | Практические, лабораторные работы | **(экзамен / зачет)** |
| Основные понятия. Изучение примитивов. | **3** | 1 | - | 2 | - | *-* |
| Создание эскизов | **4** | 2 | - | 2 | - | *-* |
| Изучение принципов работы с t-spline form. | **3** | 1 | - | 2 | - | *-* |
| Создание твердотельных моделей из эскизов. | **3** | 1 | - | 2 | - | *-* |
| Создание твердотельных моделей из скульптурного тела. | **3** | 1 | - | 2 | - | *-* |
| Создание сборок и приемы совместной работы. | **3** | 1 | - | 2 | - | *-* |
| Визуализация | **3** | 1 |  | 2 |  |  |
| Анимация | **3** | 1 |  | 2 |  |  |
| Создание чертежей | **3** | 1 |  | 2 |  |  |
| **Итого часов учебной нагрузки** | **28** | 10 | - | 18 | - |  |
| **Итоговая аттестация:**   * консультации * экзамен * выполнение мини-проекта | **12** | 10 | - | 2 | - | *Сдача экзамена, Защита проекта* |
| **Всего часов по учебному плану** | **40** | **20** | **-** | **20** | **-** |  |

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## **ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ**

## **Описание учебных блоков**

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 1. Основные понятия. Изучение примитивов** | |
| Теоретические знания: • общая информация о программе FUSION 360 • создание учетной записи  Autodesk  •  • интерфейс программы FUSION360 • создание графических примитивов |  |
| Практические навыки:   * умение создавать учетную запись и запускать программу • умение управлять рабочим пространством среды * умение создавать простые объекты |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * презентация * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока: • понимание основных принципов создания графических объектов  • умение настраивать интерфейс FUSION 360 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Блок 2. Создание эскизов** | |
| Теоретические знания: |  |  |
| * создание эскизов * наложение геометрических зависимостей * наложение размерных зависимостей | |  |
| Практические навыки:   * умение создавать и редактировать эскизы * умение наносить на эскизы геометрические зависимости • умение наносить на эскизы размерные зависимости   • | |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на создание эскизов * учебный портал Autodesk | |
| Результаты освоения блока: • понимание принципов создания эскизов  • понимание принципов наложения геометрических и размерных зависимостей | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 3. Изучение принципов работы с t-spline form** | |
| Теоретические знания:   * создание t-spline form * примеры скульптинга t-spline form |  |
| Практические навыки: • умение создавать и  редактировать t-spline form  • умение работать со  скульптингом t-spline form |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на создание и   изменение t-spline form   * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока: • понимание методов  создания и редактирования tspline form  • понимание методов работы  со скульптингом t-spline form |
| **Блок 4. Создание твердотельных моделей из эскизов** | |
| Теоретические знания: • создание твердотельных моделей из эскизов  • изменение твердотельной модели через редактирование эскиза |  |
| Практические навыки: • умение создавать  твердотельные модели их эскизов  • умение изменять твердотельную модель через редактирование эскизов |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на разработку эскизов и создание из них твердотельных моделей * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока: • понимание методов создания твердотельных моделей из эскизов  • понимание методов изменения твердотельной модели  через редактирование эскиза |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 5. Создание твердотельных моделей из скульптурного тела** | |
| Теоретические знания:  • Создание твердотельных моделей с использованием инструментов скульптинга |  |
| Практические навыки:  • умение создавать и редактировать твердотельные модели с использованием инструментов скульптинга |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на создания твердотельных тел с использованием скульптинга * учебный портал Autodesk |
|  |
| Результаты освоения блока: • понимание методов создания твердотельных моделей с использованием инструментов скульптинга |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 6. Создание сборок и приемы совместной работы** | |
| Теоретические знания:  • создание сборок • изучение приемов  совместной работы |  |
| Практические навыки:   * умение создавать сборки из ранее созданных трехмерных моделей * умение применять методы совместной работы |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на создание сборок * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока:   * получение навыков создания сборок * получение навыков   совместной работы |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 7. Визуализация** | |
| Теоретические знания: • Изучение приемов визуализации трехмерных моделей |  |
| Практические навыки:  • умение использовать рендер для визуализации трехмерных моделей |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на настройку визуализации * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока: |
| • получение навыков настройки визуализации  трехмерных моделей |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 8. Анимация** | |
| Теоретические знания:  • Настройка анимации трехмерных моделей |  |
| Практические навыки:  • умение настраивать анимационные эффекты на трехмерных моделях |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на настройку анимации трехмерных моделей * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока: • получение навыков настройки анимационных эффектов трехмерных моделей |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 9. Создание чертежей** | |
| Теоретические знания: • изучение приемов автоматизированного создания чертежей |  |
| Практические навыки:  • умение создавать чертежи из трехмерных моделей |
| Материалы для самостоятельного изучения :   * задания на создание   чертежей из трехмерных моделей   * учебный портал Autodesk |
| Результаты освоения блока: • получение навыков автоматизированного создания чертежей  • |

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### Форма промежуточной аттестации

К итоговой аттестации и мини-проекту проводится консультация.

Итоговая аттестация включает 2 части:

1. Устный экзамен по билетам, включающий теоретические вопросы и демонстрацию соответствующих приёмов в программе
2. Представление мини-проекта, построенного на базе полученных знаний (по всем разделам)

**Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из типовых контрольных заданий к экзамену и методических указаний по выполнению проекта.

Примерные вопросы к устному экзамену:

|  |  |
| --- | --- |
| **Теоретический вопрос** | **Демонстрация приёмов** |
| Создание графических примитивов | Умение создавать простые графические примитивы по различным параметрам |
| Создание сложных эскизов | Умение создавать сложные эскизы, а также накладывать на них геометрические и размерные зависимости |
| Создание твердотельных моделей с использованием t-spline form | Умение применять приемы создания твердотельных моделей с использованием tspline form |
| Создание твердотельных моделей из эскизов | Умение создавать твердотельные модели из эскизов. Умение редактировать эскизы для  изменения твердотельной модели |
| Создание твердотельных моделей из скульптурного тела | Умение создавать и редактировать твердотельные модели с использоваия скульптинга |
| Создание сборок | Умение создавать сборки из трехмерных моделей и вносить в них изменения |
| Настройка визуализации трехмерных моделей | Умение настраивать визуализацию трехмерных моделей. Умение использовать материалы внешних ресурсов для повышения качества визуализации трехмерных моделей. |
| Настройка анимации трехмерных моделей | Умение настраивать анимацию трехмерной модели с использованием всех основных типов визуальных эффектов |
| Автоматизированное создание чертежей | Умение создавать и редактировать чертежи, полученные из трехмерной модели |

### Описание общих критериев уровней освоения компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровень** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| Пороговый | базовые термины,  основные понятия, основы реализации | различать, решать  типовые задачи | основными навыками  решения типовых задач |
| Продвинутый | основные тренды и направления  развития, различные методы, лучшие практики и т.п. | классифицировать, решать  нестандартные  задачи известными методами | навыками решения  нестандартных задач известными  методами, разработки типовых устройств, механизмов и машин |
| Высокий | особенности,  новейшие знания и результаты | находить, выбирать  и применять методы при решении  нестандартных  задач, получать новые  дополнительные знания и умения | навыками  использования и разработки  нетипичных (новых) устройств,  механизмов и машин |

### Шкала оценивания знаний обучающихся

**При защите проекта:**

Оценка «отлично» **-** выполнены все требования к написанию и защите проекта: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - основные требования к проекту и защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём проекта; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к проекту. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании проекта или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» - тема проекта не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка «не явка» –проект обучающимся не представлен.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Практические и лабораторные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств, компьютерных программ математического и имитационного моделирования..

Основным программным обеспечением по изучаемому курсу является Autodesk FUSION 360– свободно распространяемый среди учащихся.

В случае проведения занятий на территории школы, необходима установка программного обеспечения FUSION 360. Программное обеспечение FUSION 360, предоставляется учреждению бесплатно, производителем программного обеспечения Autodesk.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Количество обучающихся в учебной группе - 15 человек;

При освоении образовательной программы, обучающимся рекомендуется: четко выполнять рекомендации, изложенные в методических пособиях, при выполнении практических заданий. При самостоятельной подготовке обучающимся настоятельно рекомендуется использовать образовательные порталы и учебную литературу, рекомендованную производителем программного обеспечения Autodesk.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Площадки:

Компьютерный класс на базе ЦНППМ РИ

Адрес: 386132, республика Ингушетия, г. Назрань, тер Гамурзиевский Округ, ул. Мартазанова, д. 59

Оборудование и программное обеспечение:

1) ПЭВМ по количеству учащихся. Минимальные системные требования:

* ОС Windows 7 (и выше)
* ОЗУ не менее 4056 Мб
* Видеокарта, не менее 1024 Мб видеопамяти
* 2) Autodesk FUSION 360

### Средства обеспечения освоения дисциплины (модуля)

Программное обеспечение Autodesk FUSION 360. Учебные пособия и методические указания для выполнения практических заданий, авторами которых являются авторизованные инструктора компании Autodesk по продукту FUSION 360.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Fusion 360 and Roland MDX-40A. – М.: 2016.

**Дополнительная литература:**

1. Учебные пособия образовательного портала Autodesk community Russia.

**Информационное обеспечение (в т.ч. электронные образовательные ресурсы):**

1. [http://educationexpert.cadlearning.com](http://educationexpert.cadlearning.com/)
2. [http://autodeskeducation.ru](http://autodeskeducation.ru/)