**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОТЧЕТ О ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Обучающий интерактивный курс 3D моделирования «Fusion 360 для школьников и студентов»

Научные руководители: Толстиков Антон Витальевич Лаврененко Илья Станиславович

Москва - 2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

[АННОТАЦИЯ](#_heading=h.gjdgxs) 3

[ОБЩЕЕ ЗАДАНИЕ](#_heading=h.t2qighhjsnie) 3

[УЧАСТНИКИ И РОЛИ](#_heading=h.30j0zll) 4

[ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ](#_heading=h.1fob9te) 6

[ПЛАН РАБОТЫ](#_heading=h.kk76i2uhba8y) 7

[ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ УЧАСТНИКОВ](#_heading=h.2et92p0) 8

[СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ](#_heading=h.r7u9a9t7740s) 12

[Поиск учебно-методических материалов](#_heading=h.693lr5hlxhry) 12

[Предоставление студентам первого курса необходимых материалов для освоения Autodesk Fusion 360](#_heading=h.w0bn3965jl7k) 12

[Тестирование дипломной работы](#_heading=h.6hp1isp6hkwv) 12

[Публикация учебных пособий на сайте проекта](#_heading=h.3pf2jfwvm9b) 12

[Создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360](#_heading=h.r3puhtl8ezy9) 12

[Разработка проектной документации](#_heading=h.o47iefr9dahj) 12

[РЕЗУЛЬТАТЫ](#_heading=h.969h9c6suqx4) 12

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ](#_heading=h.tyjcwt) 13

[СПИСОК ИСТОЧНИКОВ](#_heading=h.3dy6vkm) 14

[ПРИЛОЖЕНИЕ](#_heading=h.1t3h5sf) 15

# АННОТАЦИЯ

В качестве проекта по дисциплине «Проектная деятельность» нами был выбран «Обучающий интерактивный курс 3D-моделирования “Fusion 360 для школьников». Предметной областью выбранного нами проекта является обучение инструментам Fusion 360. «Fusion 360 – это комплексный облачный CAD/CAE/CAM инструмент для промышленного дизайна и машиностроительного проектирования. Fusion 360 – отличное решение для

«железных» стартапов, инноваторов, малых предприятий и изобретателей. Он также является очень важным инструментом, который должны освоить студенты и их преподаватели.

# ОБЩЕЕ ЗАДАНИЕ

Основная цель проекта в текущем семестре заключалась в совершенствовании навыков работы в Autodesk Fusion 360 и изучении Autodesk Fusion 360 API для возможности написания скриптов и add-in приложений.

# АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальность данного проекта достаточно ясна – он возник в связи с отсутствием в самой программе интерактивных справок для новичков, еще не знакомых с основным интерфейсом Fusion 360, а также для людей, которые ранее были не особо заинтересованы в деятельности инженеров САПР. Моделирование представляет собой четкую визуализацию идеи, что является актуальным методом презентации любого продукта. Представление идеи в объёме необходимо для людей, охватывающих разные сферы деятельности, что подтверждает важность и необходимость 3D-моделирования, начиная с учебных целей и заканчивая серьезными рабочими проектами

# УЧАСТНИКИ И РОЛИ

* Васильева М.С. - тим-лидер проекта, распределение работ и планирование проекта. Выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, подготовка отчетной документации.
* Кривоносова Д.С. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360.
* Леснинова Д.Э. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, подготовка отчетной документации.
* Ли Ю.Н. - помощник тим-лидера проекта, распределение работ и планирование проекта. Выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, подготовка отчетной документации.
* Петров К.Г. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360.
* Артемова Д.А. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, подготовка отчетной документации.
* Амельченко А.О. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, ответственный за создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360.
* Прекин А.А. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360
* Ямковая О.Г. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, подготовка отчетной документации - автор видео-презентации проекта.
* Мухортов В.С. - выполнение основной работы: поиск учебно-методических материалов, написание скриптов для Fusion 360, ответственный за создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360.
* Ермакова Ю.А. - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.
* Гусева А.Е. - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.
* Денисова Я.А. - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.
* Попова А.А. - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.
* Жерздев Т.А - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.
* Лукьяненко В.С. - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.
* Чурикова О.А. - введение в тему проекта. Обучение работе с программными продуктами.

# ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ

1. Постановка целей для студентов 1 курса:

* Знакомство с программой Autodesk Fusion 360: изучение интерфейса и основного набора инструментов программы.
* Тестирование курса по моделированию в Autodesk Fusion 360, разработанного участниками проекта в прошлом семестре, исправление неточностей и ошибок

1. Постановка целей для студентов 2 и 3 курсов:

* Знакомство с Autodesk Fusion 360 API: изучение Autodesk Fusion 360 API   
  “Разработка приложений для продуктов Autodesk”
* Изучение языка программирования Python для написания скриптов и add-in приложений

# ПЛАН РАБОТЫ

1. Определение основных целей и постановка задач на текущий семестр
2. Знакомство с программой Autodesk Fusion 360 для студентов 1 курса
3. Изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API для студентов 2 и 3 курсов
4. Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха
5. Прохождение курса “Основы программирования на Python” для возможности написания скриптов и add-in приложений на языке программирования Python.
6. Тестирование курса по моделированию во Fusion 360 студентами 1 курса:
   * создание деталей и сборок на основе учебных пособий и видео-уроков;
   * исправление найденных неточностей и ошибок в сборках и пособиях;
   * публикация исправленных учебных пособий на сайте проекта.
7. Тестирование дипломной работы студентов 4 курса:
   * созданию деталей и сборки гидроцилиндра с помощью программного кода на языке программирования С++ в среде разработки Visual Studio:
   * исправление неточностей и ошибок в дипломной работе и программном коде.
8. Посещение вебинара ОСНОВЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ ВО FUSION 360 от

ПОИНТ. Комплексные проектные решения, создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360.

# ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ УЧАСТНИКОВ

Индивидуальные планы участников проекта представлены в таблице 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Исполнитель | Выполненная работа |
| Чурикова О.А. | Знакомство с программой Autodesk Fusion 360, тестирование курса по моделированию прошлого семестра, исправление ошибок в сборках, учебных пособиях и публикация их на сайте (***Отвертка, Коллектор, Лампочка, Лего человечек***), создание моделей ***Абажур для люстры, Лего блок,*** Создание большой и сложной сборки ***Двигателя с пропеллером*** |
| Жерздев Т.А. | Знакомство с программой Autodesk Fusion 360, тестирование курса по моделированию прошлого семестра, исправление в сборках, учебных пособиях и публикация их на сайте (***Деревянный паровоз, Лего машина, Дверная петля, Пушка)*** |
| Гусева А.Е. | Знакомство с программой Autodesk Fusion 360, тестирование курса по моделированию прошлого семестра, исправление в сборках, учебных пособиях и публикация их на сайте (***Флешка, Пластиковый самолет, Шестеренка***) |
| Лукьяненко В.С. | Знакомство с программой Autodesk Fusion 360, тестирование курса по моделированию прошлого семестра, исправление в сборках, учебных пособиях и публикация их на сайте(***Тиски, Деревянный самолетик, Домкрат, Колесо заклинателя***), самостоятельно созданная сборка, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API и написание скрипта для построения детали на языке Python |
| Попова А.А. | Знакомство с программой Autodesk Fusion 360, тестирование курса по моделированию прошлого семестра, исправление в сборках, учебных пособиях и публикация их на сайте |
| Ермакова Ю.А. | Знакомство с программой Autodesk Fusion 360, тестирование курса по моделированию прошлого семестра, исправление в сборках, учебных пособиях (***Муфта, Трейлер, Гидроцилиндр***) |

|  |  |
| --- | --- |
| Васильева М.С. | Руководитель команды, написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, (“Разработка приложений для продуктов Autodesk”, автор Н.С.Свирневский), тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, прохождение курса “Основы программирования на Python”, подготовка отчетной документации проекта |
| Кривоносова Д.С. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, (“Разработка приложений для продуктов Autodesk”, автор Н.С.Свирневский), тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, прохождение курса “Основы программирования на Python” |
| Ли Ю.Н. | Помощник руководителя команды, написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, (“Разработка приложений для продуктов Autodesk”, автор Н.С.Свирневский), тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, прохождение курса “Основы программирования на Python”, подготовка отчетной документации проекта |
| Леснинова Д.Э. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, прохождение курса “Основы программирования на Python” |
| Петров К.Г. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, прохождение курса “Основы программирования на Python” |
| Ямковая О.Г. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, создание видео-презентации проекта |
| Артемова Д.А. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, тестирование дипломной работы студентов 4 курса, исправление неточностей и ошибок в работе, создание постера проекта |
| Амельченко А.О. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360 |
| Мухортов В.С. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API, создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360 |
| Прекин А.А. | Написание статьи для студенческой научной конференции Московского Политеха, изучение материалов для освоения Autodesk Fusion 360 API |

# СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ

## Поиск учебно-методических материалов

Да данном этапе работы студенты постарались найти все необходимые учебные материалы для того, чтобы освоить необходимые им навыки. Студенты первого курса подобрали для себя видео-уроки для изучения Fusion 360, а второй и третий курс - различную литературу для освоения Fusion 360 API.

## Предоставление студентам первого курса необходимых материалов для освоения Autodesk Fusion 360

Помимо найденных самостоятельно источников, студенты первого курса использовали в своей работе материалы, разработанные вторым и третьим курсами - необходимо было протестировать на наличие ошибок курс по моделированию, который был создан в прошлом семестре.

# Тестирование дипломной работы

Для студентов второго и третьего курсов основной задачей стало освоение Autodesk Fusion 360 API для возможности создания деталей и сборок с помощью программного кода. В качестве введения в тему мы изучили различную литературу, а также протестировали дипломную работу студентов 4 курса, суть которой заключалась в создании деталей и сборки гидроцилиндра с на языке программирования С++ в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio.

## Публикация учебных пособий на сайте проекта

Студентами первого курса были протестированы предоставленные текстовые гайды - созданы детали и сборки, исправлены ошибки и неточности. Часть обучающих методических пособий уже опубликована на сайте проекта.

## Создание урока по расчетам на прочность во Fusion 360

Заключительное задание - посещение вебинара, посвященного расчетам на точность во Fusion 360, и создание урока по данной теме.

## Разработка проектной документации

Заключительный этап в работе над проектом - разработка проектной документации: подготовка для сдачи всех разработок, написанных методических учебных пособий, публикация работ на сайте проекта, а также предоставление отчетной документации проекта - презентация, видео-презентация, постер проекта, отчет о проделанной работе и публикация поста в социальной сети.

# РЕЗУЛЬТАТЫ

Результатами работы над проектом являются: опубликованные методические обучающие пособия, сборка гидроцилиндра на языке программирования С++, а также урок по расчетам на прочность в Autodesk Fusion 360.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши навыки в работе с различными программными обеспечениями (Autodesk Fusion 360, Blackmagic DaVinci Resolve, Adobe Photoshop, iMovie, Snagit), программой для управления проектами небольших групп Trello, а также коммуникативные, были усовершенствованы. Студенты первого курса успешно освоили программу Autodesk Fusion 360: были созданы различного уровня сложности детали и сборки. Студенты второго и третьего курсов начали изучать Autodesk Fusion 360 API для моделирования деталей и сборок с помощью программного кода: на основе дополнительных материалов была создана сборка гидроцилиндра на языке программирования С++ в среде разработки Visual Studio.

# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. SolidWorks Tutorial | Design of Hydraulic Cylinder in SolidWorks // https://youtu.be/45cwvWPacA0
2. Моделирование корпуса электрической бритвы //<https://youtu.be/323ZhGUTEdI>
3. SolidWorks Tutorial Wooden Toy Plane //<https://youtu.be/9xBZ9gg-qTY>
4. This is a hinge // <https://grabcad.com/library/this-is-a-hinge-1>
5. Video Tip: Fusion 360 – Let’s Model Something for the Beginner // https://youtu.be/49vUNcuuaxA
6. SolidWorks Tutorial Parts and Assemblies // <https://youtu.be/9f2huG_qQaE>
7. Lego Man // <https://grabcad.com/library/lego-man-36>
8. **Свирневский Н.С.** Разработка приложений для продуктов Autodesk
9. Fusion 360 API деталь на Python // <https://api-2d3d-cad.com/fusion_api_detail/>
10. Программирование в Autodesk Fusion 360 // <https://sapr.ru/article/25707>

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Ссылка на Youtube-канал с видео-гайдами: https://is.gd/2dlgIp

Ссылка на Google drive со всеми выполненными работами участников команды: <https://is.gd/qZhArw>

Ссылка гит-репозиторий проекта: https://clck.ru/PHbtg

Ссылка на сайт проекта: [http://fusion.mpu-cloud.ru](http://fusion.mpu-cloud.ru/)