

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Городское строительство, архитектура и дизайн»

Утверждено на заседании кафедры  
«ГСАиД»  
«16» января 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой ГСАиД  
\_\_\_\_\_ К.А. Головин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по проведению лабораторных работ**  
**по дисциплине (модулю)**

*«Системы автоматизированного проектирования»*

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки:  
54.03.01 Дизайн

с направленностью (профилем)  
***Промышленный дизайн***

Форма обучения: очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 540301 – 03 - 20

Тула 2020 г.

**Разработчики:**

Лебедев И.В., асс. каф. ГСАиД.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Плешков С.А., доц. каф. ГСАиД.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) являются: освоение студентами современных технических методов представления проектных материалов; подготовка специалиста, владеющего приемами моделирования изделий в программах автоматизированного проектирования.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство с программами автоматизированного проектирования как современным способом разработки и подачи дизайнерской идеи;
- выработка практических навыков применения специализированного программного обеспечения в задачах инженерного проектирования.

Цель занятий является – познакомить студентов с основами работы в программах автоматизированного проектирования.

### Задачи

- научить студентов применять программы автоматизированного проектирования «САПР» в профессиональной деятельности;
- научить студентов разрабатывать проекты в программах точного проектирования и использовать возможности САПР для анализа изделий.
- создать первый проект изделия в САПР.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### Очно-заочная форма обучения\*

№ п/п	Темы лабораторных работ
<i>3 семестр</i>	
1	Знакомство с РП дисциплины. Интерфейс программы, настройка программы. Структура среды SolidWorks. Основные виды выполняемых работ в среде SolidWorks.
2	Состав главного меню. Дерево конструирования. Построение двумерных геометрических объектов, эскизов. Получение 3D объектов.
3	Построение эскиза основания. Режимы построения эскиза. Доступные команды в режиме эскиза.
4	Работы со связями между объектами. Преобразования объектов. Редактирование эскиза. Размер в эскизе и состояние взаимосвязей.
5	Действия над двумерными геометрическими объектами. Построение 3D основания детали.
6	Построение эскиза на грани твердого тела. Построение 3D цилиндрической части детали. Образование скруглений твердого тела.
7	Вытягивание вырезов на примере отверстий. Создание отверстий вытягиванием выреза. Оформление центрального ступенчатого отверстия. Создание паза вытягиванием выреза.
8	Задание тел вращением сечения вокруг заданной оси. Задание тел толщиной. Задание тел толщиной от контура к контуру по траектории. Получение 3D объекта с помощью массива.
9	Создание примечаний к деталям. Отображение разреза модели. Производная деталь и внешние ссылки.
10	Задание характеристик освещения детали. Работы с материалами детали. Окончательный вид и история конструирования детали. Назначение цвета элементам, граням, детали в целом.

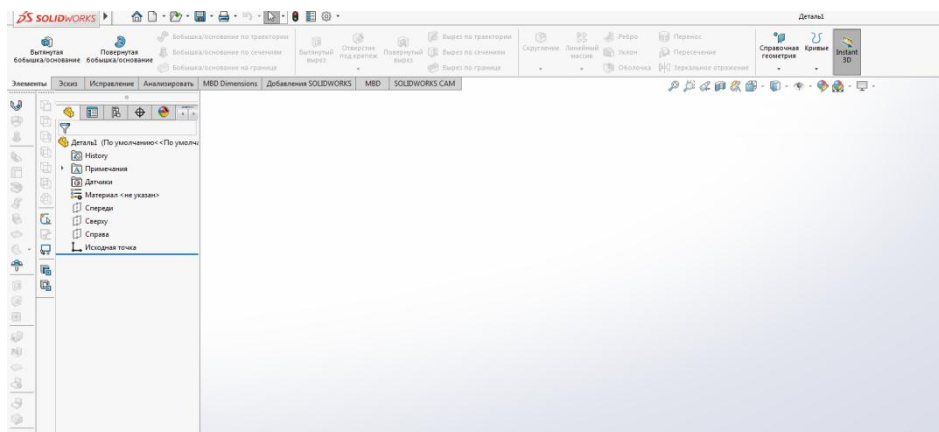
№ п/п	Темы лабораторных работ
<b>4 семестр</b>	
11	Построение круговых массивов в эскизах. Построение основания фланца вытягиванием эскиза. Построение кругового массива твердотельных элементов.
12	Редактирование, перемещение и копирование элементов. Задание свойства элементов и граней.
13	Элементы вращения и элементы по траектории. Использование элемента вращения для проектирования.
14	Создание таблицы параметров. Анализ детали и сборки. Конструкторский анализ: SolidWorks SimulationXpress.
15	Использование уравнений связей размеров. Редактирование ассоциативных связей между элементами.
16	Создание сборки. Вставка компонентов в сборку. Массивы компонентов. Круговой массив компонентов.
17	Сопряжения объектов. Авто-сопряжения. Toolbox. Библиотека готовых к использованию деталей Toolbox.
18	Технические чертежи. Общие правила создания чертежей. Создание шаблона чертежа. Типы чертежей. Принципы построения чертежей.
19	Основы SolidWorks eDrawings. Создание файлов eDrawings из существующих файлов SolidWorks. Просмотр и управление eDrawings.
20	Визуализация. Создание изображения с помощью приложения PhotoView 360. Создание анимации с помощью SolidWorks MotionManager. Создание и изменение визуализаций.

### 3 семестр

#### Занятие №1

##### План:

1. Знакомство с РП дисциплины.
2. Интерфейс программы, настройка программы.
3. Структура среды SolidWorks.
4. Основные виды выполняемых работ в среде SolidWorks.



##### Задачи:

- Изучение целей и задач дисциплины.
- Изучение основ работы в программе SolidWorks. Работа в главном меню редактора.
- Изучение среды программы.
- Изучение шаблонов и вариантов проектирования.

#### **Самостоятельная работа:**

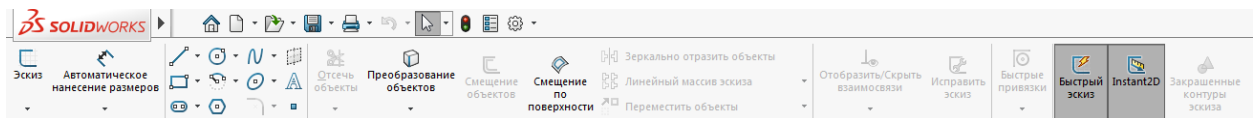
- Изучение возможностей главного меню и его преобразования.
- Создание эскизов выполняемого изделия.

Эскизы выполняются на листах формата А4 и А3, так же возможно выполнение в электронном виде. Эскизы должны отражать общий вид изделия и его компоненты.

### **Занятие №2-3**

#### **План:**

1. Состав главного меню.
2. Дерево конструирования.
3. Построение двумерных геометрических объектов, эскизов.
4. Получение 3D объектов.
5. Построение эскиза основания.
6. Режимы построения эскиза.
7. Доступные команды в режиме эскиза.



#### **Задачи:**

- Изучение работ, которые могут быть выполнены в программе.
- Изучение состава главного меню.

#### **Самостоятельная работа:**

- Создание чертежей выполняемого изделия.

Чертежи выполняются на листах формата А4 и А3, так же возможно выполнение в электронном виде.

### **Занятие №4-6**

#### **План:**

1. Работы со связями между объектами.



3. Оформление центрального ступенчатого отверстия.
4. Создание паза вытягиванием выреза.
5. Задание тел вращением сечения вокруг заданной оси.
6. Задание тел толщиной.
7. Задание тел толщиной от контура к контуру по траектории.
8. Получение 3D объекта с помощью массива.

**Задачи:**

- Работа с эскизами и преобразованиями моделей. Работа с гранями модели.
- Изучение возможностей работы с твердыми телами.
- Изучение особенностей работы с вырезами.
- Создание сложных деталей. Создание винтовых соединений.

**Самостоятельная работа:**

- Создание первичной модели изделия.

## **Занятие №9-10**

**План:**

1. Создание примечаний к деталям.
2. Отображение разреза модели.
3. Производная деталь и внешние ссылки.
4. Задание характеристик освещения детали.
5. Работы с материалами детали.
6. Окончательный вид и история конструирования детали.
7. Назначение цвета элементам, граням, детали в целом.

**Задачи:**

- Работа с материалами изделия.
- Создание примечаний на изделии в программной среде.

**Самостоятельная работа:**

- Презентация изделия и его модели. (Выполняется на листах формата А2 или нескольких листах формата А3)

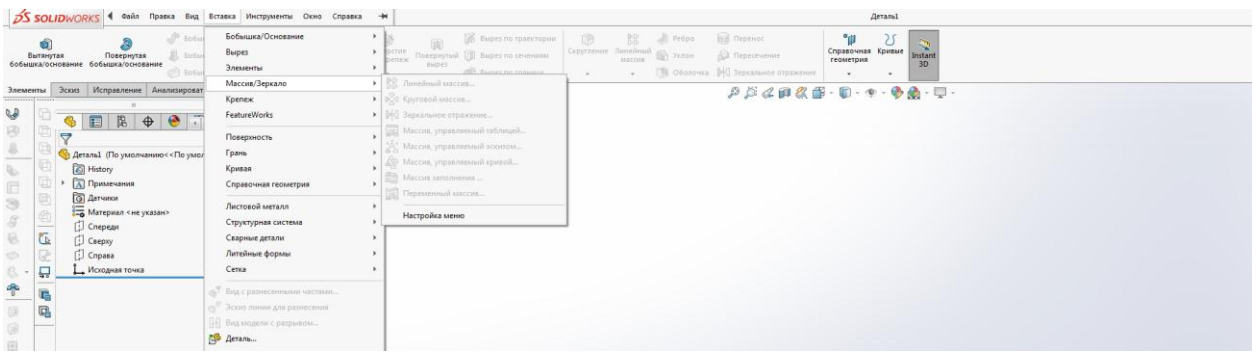
## **4 семестр**

## **Занятие №11-12**

**План:**

1. Построение круговых массивов в эскизах.
2. Построение основания фланца вытягиванием эскиза.
3. Построение кругового массива твердотельных элементов.

4. Редактирование, перемещение и копирование элементов.
5. Задание свойства элементов и граней.



### Задачи:

- Работа с массивами.
- Работа с копированием элементов..

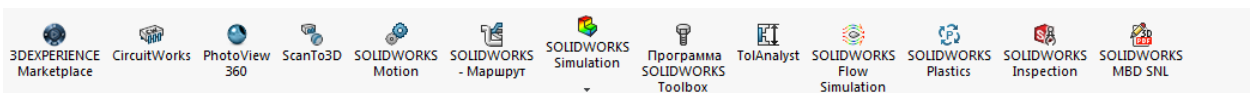
### Самостоятельная работа:

- Создание проекта изделия (сборки).
- Эскизное выполнение. (Выполняется на листах формата A4)

## Занятие №13-15

### План:

1. Элементы вращения и элементы по траектории.
2. Использование элемента вращения для проектирования.
3. Создание таблицы параметров.
4. Анализ детали и сборки.
5. Конструкторский анализ: SolidWorks SimulationXpress.
6. Использование уравнений связей размеров.
7. Редактирование ассоциативных связей между элементами..



### Задачи:

- Работа с симуляциями.
- Работа с размерами и связями.
- Работа с анализом объектов.

### Самостоятельная работа:

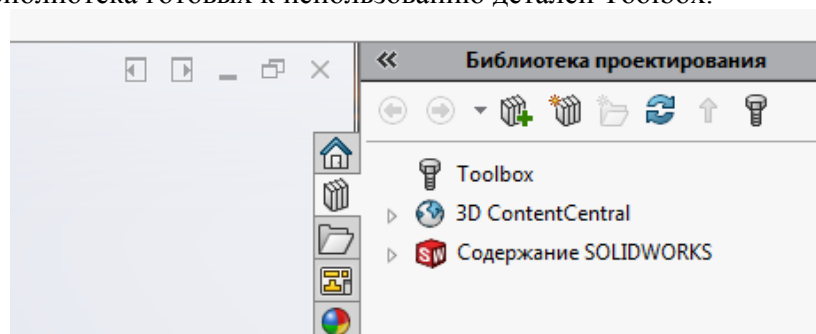


- Презентация проекта изделия (эскизы).

## Занятие №12-16

### План:

1. Создание сборки.
2. Вставка компонентов в сборку.
3. Массивы компонентов.
4. Круговой массив компонентов.
5. Сопряжения объектов.
6. Авто-сопряжения.
7. Toolbox.
8. Библиотека готовых к использованию деталей Toolbox.



### Задачи:

- Работа со сборками.
- Работа со сложными массивами.
- Изучение библиотеки компонентов.

### Самостоятельная работа:

- Разработка проекта изделия (Темы: настольная лампа, увлажнитель воздуха, кофеварка, фен, кондиционер, портативная батарея, тостер, телефон).

## Занятие №17-20

### План:

1. Технические чертежи.
2. Общие правила создания чертежей.
3. Создание шаблона чертежа.
4. Типы чертежей.
5. Принципы построения чертежей.
6. Основы SolidWorks eDrawings.
7. Создание файлов eDrawings из существующих файлов SolidWorks. Просмотр и управление eDrawings.

8. Визуализация. Создание изображения с помощью приложения PhotoView 360.  
Создание анимации с помощью SolidWorks MotionManager.
9. Создание и изменение визуализаций.

#### **Задачи:**

- Работа с чертежами.
- Изучение правил построения чертежей.
- Создание шаблона для чертежа.
- Работа с eDrawings.
- Визуализация. Создание изображения с помощью приложения PhotoView 360.
- Создание анимации с помощью SolidWorks MotionManager.

#### **Самостоятельная работа:**

- Презентация выполненного проекта. Формат А2 или несколько листов А3.

### **III. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

#### **Основная литература**

1. Алямовский, А.А. SolidWorks/COSMOSWorks: Инженерный анализ методом конечных элементов / А.А. Алямовский М. : ДМК Пресс, 2004 432 с. (Проектирование) ISBN 5-94074-218-1 : 254.16 с. - *Режим доступа:* <https://ruslan-neo.tsu.tula.ru/pwb/?cq=cql.allIndexes%20all%20%22SolidWorks%22>
2. Соллогуб, А.В. SolidWorks 2007 : технология трехмерного моделирования / А.В. Соллогуб, З.А. Сабирова СПб. : БХВ-Петербург, 2007 352 с. : ил. + 1 опт. диск (CD ROM) (Мастер) ISBN 5-9775-0013-0 : 160.65 - *Режим доступа:* <https://ruslan-neo.tsu.tula.ru/pwb/?cq=cql.allIndexes%20all%20%22SolidWorks%22>
3. Гнидина, И.В. Введение в трехмерное проектирование изделий в САПР SolidWorks : учеб. пособие / И.В. Гнидина, В.В. Любимов; ТулГУ Тула, 2006 130 с. : ил. + 1 опт. диск (CD ROM) ISBN 5-7679-0991-1 : 100.00 - *Режим доступа:* <https://ruslan-neo.tsu.tula.ru/pwb/?cq=cql.allIndexes%20all%20%22SolidWorks%22>

#### **Дополнительная литература**

1. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. Алямовский А.А., ДМК Пресс, 2015, 562 с.
2. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. Алямовский А.А., БНВ, 2012, 445 с.
3. SolidWorks. Оформление чертежей по ЕСКД. Каплун С.А., Худякова Т.Ф., Щекин И.В., SolidWorks Russia, 2009, 190 с..

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) Интернет-ресурсы:**

1. Autodesk Fusion 360 Learning Center – официальные курсы и поддержка <https://fusion-360.ru>

2. render.ru (статьи на тему компьютерной графики);
3. 3dcenter.ru –портал компьютерной графики;
4. 3ddd.ru - новости 3d графики индустрии;
5. 3dnews.ru - новости компьютерной индустрии
6. Сайт по архитектуре, 3d графике и визуализации, дизайну интерьера и экстерьера  
[www.visual-form.ru](http://www.visual-form.ru)
7. Библиотека 3D моделей [www.3d-designya.ru](http://www.3d-designya.ru)
8. <https://tsutula.bibliotech.ru/Account/OpenID>
9. <http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/>