

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
«15» июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000148245)**  
**Основы цифрового прототипирования**

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Форма обучения очная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

| Семестр | З.Е. | Трудоемкость, час. | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | КСР, час. | СРС, час. | Экзаменов, час. | Форма промежуточного контроля |
|---------|------|--------------------|--------------|------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------------------|
| 4       | 4    | 144                | 20           | 48                     | 0                    | 0         | 40        | 36              | Э                             |
| Итого   | 4    | 144                | 20           | 48                     | 0                    | 0         | 40        | 36              |                               |

Москва  
2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

---

Авторы программы:

Нестеров П.А.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

---

---

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Основы цифрового прототипирования является достижение следующих результатов освоения(РО):

| N | Шифр      | Результат обучения  |
|---|-----------|---|
| 1 | З-1(ОК-6) | Знать методики получения и обработки информации из различных источников, используя современные информационные технологии  |
| 2 | У-1(ОК-6) | Уметь критически осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное  |
| 3 | В-1(ОК-6) | Владеть способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии, критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное |
| 4 | З-ДПК-1   | Знать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении.   |
| 5 | У-ДПК-1   | Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов.  |
| 6 | В-ДПК-1   | Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения.  |

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

| N | Шифр  | Компетенция   |
|---|-------|---|
| 1 | ДПК-1 | Способность создания компьютерных 3D-моделей деталей и узлов изделий машиностроения с использованием специализированного программного обеспечения.  |
| 2 | ОК-6  | Готовность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии, способность критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Основы цифрового прототипирования является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

| N | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---------------------------|------------------------|
|   |                           |                        |

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

| Модуль                    | Раздел                          | Лекции | Практич. занятия | Лаборат. работы | КСР | СРС | Всего часов | Всего с экзаменами и курсовыми |
|---------------------------|---------------------------------|--------|------------------|-----------------|-----|-----|-------------|--------------------------------|
| Цифровое прототипирование | Основы моделирования прототипов | 4      | 8                | 0               | 0   | 10  | 22          | 144                            |
|                           | Создание сложных прототипов     | 12     | 32               | 0               | 0   | 18  | 62          |                                |
|                           | Специализированные инструменты  | 4      | 8                | 0               | 0   | 12  | 24          |                                |
| Всего                     |                                 | 20     | 48               | 0               | 0   | 40  | 108         | 144                            |

### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

## **1. Основы моделирования прототипов**

- 1.1. Создание цифрового эскиза прототипа
- 1.2. Использование цифрового эскиза
- 1.3. Редактирование геометрических зависимостей
- 1.4. Редактирование размеров прототипа
- 1.5. Массивы в эскизе
- 1.6. Создание блоков в эскизах
- 1.7. Понимание событий эскизов
- 1.8. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель прототипа
- 1.9. Элемент выдавливание, установка материала и цвета прототипа
- 1.10. Добавление сопряжения в цифровом прототипе
- 1.11. Повторное использование геометрии
- 1.12. Связь с параметрами других эскизов
- 1.13. Элемент вращения
- 1.14. Элементов Сдвиг
- 1.15. Размещение отверстий
- 1.16. Использование круговых массивов
- 1.17. Редактирование видов
- 1.18. Получение размеров с модели прототипа
- 1.19. Добавление зависимостей при сборке
- 1.20. Библиотека элементов
- 1.21. Мастера проектирования болтовых соединений

## **2. Создание сложных прототипов тел и сборок**

- 2.1. Создание сложного чертежного вида прототипа
- 2.2. Проекционный вид и сечения прототипа
- 2.3. Эскиза на чертежном виде
- 2.4. Местный разрез и использование сложных инструментов в чертеже
- 2.5. Специальные обозначения в чертеже
- 2.6. Создание спецификации
- 2.7. Редактирование размеров
- 2.8. Таблица отверстий в прототипе
- 2.9. Проецированная геометрия
- 2.10. По сечениям

- 2.11. Определение пути элемента по сечениям
- 2.12. Создание геометрии по сечениям
- 2.13. Создание сдвига
- 2.14. Создание оболочки
- 2.15. Создание массива отверстий
- 2.16. Размещение отверстий по линейным размерам
- 2.17. Создание прямоугольного массива отверстий
- 2.18. Использование сложных эффективных инструментов
- 2.19. Комбинирование типов скруглений
- 2.20. Добавление наклонной грани
- 2.21. Замена одной грани другой
- 2.22. Симметричное отображение
- 2.23. Создание смещенной плоскости
- 2.24. Использование сопряжения для закрытия просвета
- 2.25. Добавление резьбы
- 2.26. Использование открытого профиля
- 2.27. Управление средой сборки
- 2.28. Создание представления вида
- 2.29. Создание представления уровня детализации
- 2.30. Использование мастеров проектирование
- 2.31. Использование Мастера проектирования подшипников
- 2.32. Использование адаптивных элементов в сборке
- 2.33. Использование генератора вала
- 2.34. Расчет и построение эпюр характеристик вала
- 2.35. Использование Генератора зубчатых зацеплений
- 2.36. Использование Генератора шпоночного соединения
- 2.37. Работа с дополнительными инструментами сборки
- 2.38. Зеркальные компоненты
- 2.40. Динамические зависимости и анимация сборки прототипа
- 2.43. Разделение тел Добавление выступа
- 2.44. Добавление Бобышки
- 2.47. Добавление решетки Рельеф Фиксатор
- 2.48. Добавление ребра жесткости
- 2.49. Добавление маркировки
- 2.50. Создание и работа со сборками и ее частями

- 2.51. Конвертация тел в компоненты

- 2.52. Анализ уклонов

### **3. Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов**

- 3.1. Определение стиля листового прототипа

- 3.2. Построение компонентов листового прототипа

- 3.3. Подготовка прототипа к изготовлению

- 3.4. Создание развертки прототипа

- 3.5. Документирование прототипа из листового металла

- 3.6. Установка процесса

- 3.8. Создание прототипа из металлических рам

- 3.13. Соединения с инструментом Стык

- 3.16. Инструмент Обрезка и удлинение

- 3.17. Создание врезаний

- 3.18. Инструмент Удлинение/Укорочение

- 3.19. Инструмент Изменить, Изменение скелета рамы

- 3.20. Создание изображений и анимации прототипа

- 3.21. Автоматизация процесса проектирования и проектирование при помощи таблиц

### **3.2.Лекции**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Раздел дисциплины</b>            | <b>Объем,<br/>часов</b> | <b>Тема лекции</b>                          | <b>Дидакт.<br/>единицы</b>   |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|--|
| 1                | 1.1.Основы моделирования прототипов | 4                       | Основы моделирования прототипов твердых тел | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.21, 1.20, 1.19, 1.18, 1.17, 1.16, 1.15  |
| 2                | 1.2.Создание сложных прототипов     | 12                      | Создание сложных прототипов из тел и сборок | 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.12, 2.11, 2.10, 2.9, 2.8, 2.7, 2.6, 2.5, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.17, 2.16, 2.15, 2.14, 2.13, 2.29, 2.30, |

|               |                                    |           |  |  |
|---------------|------------------------------------|-----------|--|--|
|               |                                    |           |  | 2.49, 2.50,<br>2.51, 2.52,<br>2.31, 2.32,<br>2.33, 2.34,<br>2.35, 2.36,<br>2.37, 2.38,<br>2.40, 2.43,<br>2.44, 2.47,<br>2.48 |
| 3             | 1.3.Специализированные инструменты | 4         | Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов | 3.1, 3.2,<br>3.3, 3.4,<br>3.5, 3.6,<br>3.8, 3.13,<br>3.16, 3.17,<br>3.18, 3.19,<br>3.20, 3.21                                |
| <b>Итого:</b> |                                    | <b>20</b> |  |  |

### 3.3.Содержание лекций.

#### 1.1.1. Основы моделирования прототипов твердых тел (А3: 4, СРС: 0)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

#### 1.2.1. Создание сложных прототипов из тел и сборок (А3: 12, СРС: 0)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

#### 1.3.1. Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов (А3: 4, СРС: 0)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

### 3.4.Практические занятия

| № п/п | Раздел дисциплины                   | Объем, часов | Тема практического занятия                  | Дидакт. единицы   |
|-------|-------------------------------------|--------------|---|---|
| 1     | 1.1.Основы моделирования прототипов | 8            | Основы моделирования прототипов твердых тел | 1.1, 1.2,<br>1.3, 1.4,<br>1.5, 1.6,<br>1.7, 1.8,<br>1.9, 1.10,<br>1.11, 1.12,<br>1.13, 1.14,<br>1.15, 1.21,<br>1.20, 1.19,<br>1.18, 1.17,<br>1.16 |

|               |                                    |           |  |   |
|---------------|------------------------------------|-----------|--|---|
| 2             | 1.2.Создание сложных прототипов    | 32        | Создание сложных прототипов из тел и сборок                          | 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.15, 2.14, 2.13, 2.12, 2.11, 2.10, 2.9, 2.8, 2.7, 2.6, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.29, 2.30, 2.17, 2.16, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.49, 2.50, 2.51, 2.52, 2.36, 2.37, 2.38, 2.40, 2.43, 2.44, 2.47, 2.48 |
| 3             | 1.3.Специализированные инструменты | 8         | Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов | 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.8, 3.13, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21   |
| <b>Итого:</b> |                                    | <b>48</b> |  |   |

### 3.5.Содержание практических занятий

#### 1.1.1. Основы моделирования прототипов твердых тел (АЗ: 8, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.2.1. Создание сложных прототипов из тел и сборок (АЗ: 32, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.3.1. Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов (АЗ: 8, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.6.Лабораторные работы

| № п/п         | Раздел дисциплины | Наименование лабораторной работы | Объем, часов | Дидакт. единицы |
|---------------|-------------------|----------------------------------|--------------|-----------------|
|               |                   |                                  |              |                 |
| <b>Итого:</b> |                   |                                  |              |                 |



### 3.7.Содержание лабораторных работ

### 3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины | Объем,<br>часов | Тема КСР |
|----------|----------------------|-----------------|----------|
|          |                      |                 |          |
| Итого:   |                      |                 |          |

### 3.9.Содержание КСР

### 3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

### 3.11.Промежуточная аттестация

1.

**Прикрепленные файлы:** вопросы Тв мод.docx, Перечень контрольных вопросов к практическим занятиям по Autodesk Inventor.pdf

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|--------------------|--------------------|

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| менее 40 | Критерий не сформирован   |
| 41-70    | Критерий четко не выражен |
| 71-100   | Критерий выражен четко    |

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

| 100-балльная шкала | Результат освоения  |
|--------------------|---|
| менее 30           | обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании  |
| 31-50              | обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено |
| 51-80              | задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи        |
| 81-100             | задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу   |

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

| N | Шифр  | Компетенция  | Этапы формирования компетенции  |
|---|-------|--|---|
| 1 | ДПК-1 | Способность создания компьютерных 3D-моделей деталей и узлов изделий машиностроения с использованием специализированного программного обеспечения. | Лекции:<br>1. Основы моделирования прототипов твердых тел.<br>2. Создание сложных прототипов из тел и сборок.<br>3. Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов.<br>Практические занятия:<br>1. Основы моделирования прототипов твердых тел .<br>2. Создание сложных прототипов из тел и сборок.<br>3. Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов. |
| 2 | ОК-6  | Готовность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии, способность критически     | Практические занятия:<br>1. Основы моделирования прототипов твердых тел .<br>2. Создание сложных прототипов из тел и сборок.  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | осмысливать полученную информацию<br>выделять в ней главное | 3. Цифровое прототипирование при помощи<br>специализированных инструментов. |
|--|--|---|---|

### Комплект типовых индивидуальных заданий

| №<br>п/п      | Раздел<br>дисциплины                  | Объем,<br>часов | Наименование типового задания   |
|---------------|---------------------------------------|-----------------|---|
| 1             | Основы<br>моделирования<br>прототипов | 10              | Основы моделирования деталей. Создание 2D-чертежей из 3D-данных<br>Создание изделий в рабочем пространстве сборки.  |
| 2             | Создание<br>сложных<br>прототипов     | 18              | Создание сложных чертежей и детализовок<br>Особенности проектирования сложных деталей<br>Сложные сборки и инженерные инструменты<br>Создание пластмассовых изде |
| 3             | Специализирова<br>нные<br>инструменты | 12              | Использование специализированных инструментов и дополнительные<br>возможности процесса проектирования твердых тел.  |
| <b>Итого:</b> |                                       | <b>40</b>       |   |

#### Содержание типовых заданий

##### 1.1.1. Основы моделирования деталей. Создание 2D-чертежей из 3D-данных

**Создание изделий в рабочем пространстве сборки.**

(CPC: 10)

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

##### 1.2.1. Создание сложных чертежей и детализовок

**Особенности проектирования сложных деталей**

**Сложные сборки и инженерные инструменты**

**Создание пластмассовых изде(CPC: 18)**

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

##### 1.3.1. Использование специализированных инструментов и дополнительные возможности процесса проектирования твердых тел.(CPC: 12)

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Основы цифрового прототипирования»

##### 1. Экзамен (4 семестр)

**Прикрепленные файлы:** вопросы Тв мод.docx, Перечень контрольных вопросов к практическим занятиям по Autodesk Inventor.pdf

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а)основная литература:

1. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. Изд.2-е / под ред.Азанова М. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 256 с..

б)дополнительная литература:

1. Тремблей Т. Autodesk Inventor 2012 и Inventor LT 2012. Официальный учебный курс. М.: ДМК Пресс, 2012. – 352 с.: ISBN 978-5-94074-762-8

2. Дэвид Мюррей SolidWorks Второе издание Переводчик и научный редактор А.Бернштейн Верстка М. Алиевой. - Издательство "ЛОРИ", 2003, ISBN 5-85582-197-8

*Литература из электронного каталога:*

1. Ермакова В.А., Куприков М.Ю., Маслов Ю.В., Хотина Г.К. Твердотельное моделирование сборочных единиц и создание конструкторских документов в среде геометрического моделирования SolidWorks Учеб. пособие. МАИ, 2015. - 91 с.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

| Наименование ресурса  | Интернет-ссылка на ресурс  |
|---|--|
| <b>"ZNANIUM.COM"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".                 | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>  |
| <b>ООО "Издательство Лань"</b>                                  |  |
| Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".       | <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>   |
| <b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>                     |  |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги" | <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> ,<br><a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a> |
| <b>Электронная библиотека МАИ</b>                               |  |

|  |  |
|--|--|
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).  | <a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>  |
| <b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>                                 |  |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.                                       | <a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>  |
| <b>Библиотека РФФИ</b>   |  |
| Библиотека РФФИ  | <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>  |
| <b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>  |  |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам   | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| <b>Polpred.com</b>   |  |
| Polpred.com. Обзор СМИ   | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>  |
| <b>ООО "РУНЭБ"</b>   |  |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY.   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  |
| <b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"</b>  |  |
| ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".  | <a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>  |
| <b>ООО "ИВИС"</b>  |  |
| ООО "ИВИС".  | <a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>  |
| <b>ООО "Интегратор авторского права"</b>   |  |
| ООО "Интегратор авторского права" IQlib.   | <a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>  |
| <b>ФГБУ "РГБ"</b>  |  |
| Электронная библиотека диссертаций РГБ.  | <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>  |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ).   | <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>  |
| <b>НП НЭИКОН</b>   |  |
| Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".                        | <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  |
| Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).  | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).                              | <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>  |
| База данных GreenFile компании EBSCO.  | <a href="http://www.greeninfoonline.com.">http://www.greeninfoonline.com.</a>  |
| <b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>  |  |
| American Physical Society<br>American Mathematical Society   | <a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a><br><a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a> |
| <b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>   |  |
| База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics). | <a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>   |
| База данных Scopus издательства Elsevier.  | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>  |
| Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях.<br>Springer<br>Nature         | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a><br><a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>                                 |

|  |  |
|--|--|
| База данных компании EBSCO Publishing:<br>БД CASC. БД <a href="http://search.ebscohost.com">MathSciNet via EBSCOhost</a> . | <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы и книги<br>издательства Elsevier.   | <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a><br><a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> |
| <b>РФФИ</b>  |  |
| Научные полнотекстовые англоязычные журналы<br>American Chemical Society.  | <a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a> .  |

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

*Методические рекомендации к заданиям:*

1. Создание трехмерных электронных моделей формальных тел и получение их чертежей, включающих виды, разрезы и сечения.
2. Autodesk Inventor. Основы работы, создание сборки, оформление конструкторской документации.
3. Перечень контрольных вопросов к практическим занятиям по Autodesk Inventor.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Графический пакет «AutoCAD».
2. Графические пакеты «Inventor».
3. Графический пакет «SolidWorks».

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Комплект электронных презентационных материалов.

Аудитория для чтения поточных лекций, оборудованная компьютером и проецирующим устройством(проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Компьютерный класс, оборудованный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

Аудитория для проведения практических занятий для общего профессионального цикла дисциплин, оборудованная компьютером, экраном и проецирующим устройством.

Комплект деталей и узлов для проведения практических занятий (раздаточный материал).

Специализированные ПО: AutoCAD, Autodesk Inventor, SolidWorks.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Основы цифрового прототипирования является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-1 ,ОК-6.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: созданием твердотельных моделей деталей, эскизов и чертежей в пяти CAD-системах, наиболее распространенных в сфере образования и практической деятельности. Подобный подход моделирования применяется во всех популярных САПР-оболочках, и предоставляет возможность самостоятельно оценить и выбрать конкретный инструмент для решения той или иной задачи, возникающей в работе инженеров-конструкторов работающих в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 часов), практические (48 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (40 часов) самостоятельной работы студента. В системе твердотельного моделирования реализуется схема трехмерного параметрического проектирования — от идеи к моделям деталей и сборочных единиц. После чего может быть создан комплект конструкторской документации (КД): чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификация и др.

Помимо общих сведений и основ создания моделей деталей в определенной системе, освещены приемы создания твердотельных моделей деталей и чертежей по 3D-технологии. Рассмотрен процесс визуализации этапов создания твердотельных моделей.



## Переход из 2D в 3D 3

### Подход к моделированию

Подход к моделированию

Типы моделей

Прикрепленные файлы

Черчение и рисование  
вопросы в мод.docx

Модели на основе элементов

Типы файлов

Визуализация "прозрачный ящик"

Шаблоны

Параметрические размеры

Замысел проекта

Конфигурации

Разнесенные виды

### Подход к рисованию эскизов

Подход к рисованию эскизов

Размеры в эскизе

Привязка

Взаимосвязи эскиза

Формирование

Отсечь

Состояния эскиза

Автоматические операции

Вспомогательные объекты В Чертежи

Создание чертежей

Черчение Стандарты Масштаб

Несколько чертежей Блоки заголовка Чертежные виды Выравнивание  
видов Размеры в чертежах Форматы размеров Условные обозначения  
Примечания Автоматические операции Выноски Штриховка  
Таблицы Спецификация Слои Блоки

Импортированные данные 2D САПР

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины  
«Основы цифрового прототипирования»