

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205437)

Основы цифрового прототипирования

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Направление подготовки                | Автоматизация технологических процессов и производств                    |
| Квалификация выпускника               | Бакалавр   |
| Профиль подготовки                    | Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении) |
| Форма обучения                        | очная<br>(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. | СРС, час | Экзамен-нов, час. | Форма промежуточног о контроля |
|---------|------|--------------------|--------------|------------------------|----------------------|----------|-------------------|--------------------------------|
| 4       | 4    | 144                | 20           | 48                     | 0                    | 40       | 36                | Э                              |
| Итого   | 4    | 144                | 20           | 48                     | 0                    | 40       | 36                |                                |

Москва

2024

# 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 МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) 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 СТ

# 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  | В (ДПК-1.1) | Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения.   |
| 2  | В (ДПК-1.1) | Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения.   |
| 3  | В (ДПК-1.2) | Владеет навыками разработки стратегии построения 3D-модели.  |
| 4  | В (ДПК-1.2) | Владеет навыками разработки стратегии построения 3D-модели.  |
| 5  | В (ДПК-1.3) | Владеет навыками использования виртуального инструментария, предоставляемого специализированным программным обеспечением для построения 3D-моделей и сборок. |
| 6  | В (ДПК-1.3) | Владеет навыками использования виртуального инструментария, предоставляемого специализированным программным обеспечением для построения 3D-моделей и сборок. |
| 7  | З (ДПК-1.1) | Знать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении.              |
| 8  | З (ДПК-1.1) | Знать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении.              |
| 9  | З (ДПК-1.2) | Знаком с принципами разработки стратегии построения 3D-модели.   |
| 10 | З (ДПК-1.2) | Знаком с принципами разработки стратегии построения 3D-модели.   |
| 11 | З (ДПК-1.3) | Знаком с набором виртуального инструментария, предоставляемого специализированным программным обеспечением.  |
| 12 | З (ДПК-1.3) | Знаком с набором виртуального инструментария, предоставляемого специализированным программным обеспечением.  |
| 13 | У (ДПК-1.1) | Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов.   |
| 14 | У (ДПК-1.1) | Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов.   |
| 15 | У (ДПК-1.2) | Умеет разрабатывать рациональную стратегию построения 3D-модели и сборки.  |
| 16 | У (ДПК-1.2) | Умеет разрабатывать рациональную стратегию построения 3D-модели и сборки.  |
| 17 | У (ДПК-1.3) | Умеет выбирать виртуальный инструментарий для построения 3D-моделей и сборок.  |

|    |             |   |
|----|-------------|---|
| 18 | У (ДПК-1.3) | Умеет выбирать виртуальный инструментарий для построения 3D-моделей и сборок. |
|----|-------------|---|

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. |

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

| N | Шифр    | Индикатор компетенций  |
|---|---------|--|
| 1 | ДПК-1.1 | Создаёт твердотельные модели в специализированном программном обеспечении.   |
| 2 | ДПК-1.2 | Разрабатывает рациональную стратегию построения 3D-модели и сборки.  |
| 3 | ДПК-1.3 | Использует виртуальный инструментарий специализированного программного обеспечения для построения 3D-моделей и сборок. |

## 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 практики составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

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

### 3.1. Лекции

| № п/п | Раздел дисциплины                    | Объем часов | Тема лекции                                 |
|-------|--------------------------------------|-------------|---|
| 1     | 1.1. Основы моделирования прототипов | 4           | Основы моделирования прототипов твердых тел |

|               |                                    |           |  |
|---------------|------------------------------------|-----------|--|
| 2             | 1.2.Создание сложных прототипов    | 12        | Создание сложных прототипов из тел и сборок                          |
| 3             | 1.3.Специализированные инструменты | 4         | Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов |
| <b>Итого:</b> |                                    | <b>20</b> |  |

### 3.2. Содержание лекций

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

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

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

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

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

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

### 3.3. Практические занятия

| № п/п         | Раздел дисциплины                   | Объем часов | Наименование практического занятия                                   |
|---------------|-------------------------------------|-------------|--|
| 1             | 1.1.Основы моделирования прототипов | 8           | Основы моделирования прототипов твердых тел                          |
| 2             | 1.2.Создание сложных прототипов     | 32          | Создание сложных прототипов из тел и сборок                          |
| 3             | 1.3.Специализированные инструменты  | 8           | Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов |
| <b>Итого:</b> |                                     | <b>48</b>   |  |

### 3.4. 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

### 3.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.6. Курсовые работы и проекты по дисциплине

### **3.7. Промежуточная аттестация**

1. Экзамен (4 семестр)

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (4 семестр).pdf, вопросы Тв мод.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. | 3. Цифровое прототипирование при помощи специализированных инструментов. |

#### Комплект типовых индивидуальных заданий

| N             | Раздел дисциплины               | Объем, часов | Наименование типового задания   |
|---------------|---------------------------------|--------------|---|
| 1             | Основы моделирования прототипов | 10           | Основы моделирования деталей. Создание 2D-чертежей из 3D-данных<br>Создание изделий в рабочем пространстве сборки.  |
| 2             | Создание сложных прототипов     | 18           | Создание сложных чертежей и детализовок<br>Особенности проектирования сложных деталей<br>Сложные сборки и инженерные инструменты<br>Создание пластмассовых изде |
| 3             | Специализированные инструменты  | 12           | Использование специализированных инструментов и дополнительные 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.**

**(СРС: 10)**

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

### **1.2.1. Создание сложных чертежей и детализовок Особенности проектирования сложных деталей Сложные сборки и инженерные инструменты Создание пластмассовых изделий (СРС: 18)**

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

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

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

## **Вопросы к промежуточной аттестации**

**"Основы цифрового прототипирования"**

### **1. Экзамен (4 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (4 семестр).pdf, вопросы Тв мод.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:***

- Ермакова В.А., Куприков М.Ю., Маслов Ю.В., Хотина Г.К. Твёрдотельное моделирование сборочных единиц и создание конструкторских документов в среде геометрического моделирования SolidWorks Учебное 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>  |  |
| Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г                    | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>  |
| Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г                         | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>  |
| Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г                         |  |
| <b>ООО "Издательство Лань"</b>  |  |
| Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г          | <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>   |
| Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022                     |  |
| Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024                 |  |
| Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г          |  |
| Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023                     |  |
| <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> |
| Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>  |
| Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г    | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>  |
| Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г       | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>  |

|   |   |
|---|---|
| Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО  | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                     |
| Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г   |   |
| Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО   |   |
| <b>Электронная библиотека МАИ</b>   |   |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ) | <a href="https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web">https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web</a> |
| <b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>  |   |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно       |   |
| <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>  |   |
| Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                   |
| Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039   |   |
| Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030   |   |
| <b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"</b>  |   |
| Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г  | <a href="http://text.rucont.ru/">http://text.rucont.ru/</a>                           |
| Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г   | <a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>                         |
| Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г   | <a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>                         |

| ФГБУ "РГБ"   |  |
|--|--|
| Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023   | <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>  |
| НП НЭИКОН  |  |
| Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением<br>Национальная подписка на-2021 г с РФФИ<br>Государственного задания № 075-00011-20-00<br>Web Of Science- <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a><br>Scopus- <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a><br>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> ,<br><a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> ,<br><a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a><br><br>Математическая база данных zbMATH:<br><a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a> | <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a><br><br><a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a><br><a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a><br><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> ,<br><a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> ,<br><a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a><br><a href="http://rd.springer.com">http://rd.springer.com</a> ,<br><a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a><br><a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a> |
| American Chemical Society (ACS)-<br><a href="https://www.acs.org/content/acs/en.html">https://www.acs.org/content/acs/en.html</a><br>American Institute of Physics (AIP)-<br><a href="https://www.scitation.org/">https://www.scitation.org/</a><br>American Physical Society- <a href="https://journals.aps.org/about">https://journals.aps.org/about</a><br>EBSCO Publishing (База CASC)-<br><a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a><br>Cambridge University Press (CUP)-<br><a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a><br>IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a><br>INSPEC компании EBSCO- INSPEC<br>Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing-<br><a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a>   | <a href="https://www.acs.org/content/acs/en.html">https://www.acs.org/content/acs/en.html</a><br><a href="https://www.scitation.org/">https://www.scitation.org/</a><br><a href="https://journals.aps.org/about">https://journals.aps.org/about</a><br><a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a><br><a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a><br><a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a><br><a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a>  |
| MathSciNet American Mathematical Society-<br><a href="https://www.ams.org/home/page">https://www.ams.org/home/page</a>   | <a href="https://www.ams.org/home/page">https://www.ams.org/home/page</a>  |

|   |  |
|---|--|
| Optical Society of America (OSA)-<br><a href="https://www.osapublishing.org/about.cfm">https://www.osapublishing.org/about.cfm</a>  | <a href="https://www.osapublishing.org/about.cfm">https://www.osapublishing.org/about.cfm</a>  |
| Oxford University Press-<br><a href="https://academic.oup.com/journals/">https://academic.oup.com/journals/</a>   | <a href="https://academic.oup.com/journals/">https://academic.oup.com/journals/</a>  |
| ProQuest Dissertations & Theses Global-<br><a href="https://search.proquest.com/index">https://search.proquest.com/index</a>  | <a href="https://search.proquest.com/index">https://search.proquest.com/index</a>  |
| ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL-<br><a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>  | <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>  |
| SAGE Publication- <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>   | <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>  |
| Annual Reviews Science Collection (AR)-<br><a href="https://www.annualreviews.org">https://www.annualreviews.org</a>  | <a href="https://www.annualreviews.org">https://www.annualreviews.org</a>  |
| JSTOR- <a href="http://www.jstor.org">www.jstor.org</a>   | <a href="http://www.jstor.org">www.jstor.org</a>   |
| Wiley. John Wiley & Sons.-<br><a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>   | <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com</a>   |
| <b>Национальная подписка на 2022 г с РФФИ<br/>Государственного задания<br/>Springer Nature:</b>   |  |
| 1. eBook Collection: журналы, книги -<br><a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>  | <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>  |
| 2. Коллекция журналов и базы данных Springer<br>Nature: <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>   |  |
| <b>Begell House Inc.</b><br><a href="https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html">https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</a>   | <a href="https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html">https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</a>                                  |
| <b>China Academic Journals</b>   (CD Edition) Electronic<br>Publishing House Co., Ltd: <a href="https://ar.cnki.net/ACADREF">https://ar.cnki.net/ACADREF</a>  | <a href="https://ar.cnki.net/ACADREF">https://ar.cnki.net/ACADREF</a>  |
| <b>Institute of Electrical and Electronics Engineers:</b><br><a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> ;<br><a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a> | <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> ;<br><a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a> |
| <b>EBSCO.</b>   <a href="https://www.search.ebscohost.com/">https://www.search.ebscohost.com/</a>   | <a href="https://www.search.ebscohost.com/">https://www.search.ebscohost.com/</a>  |
| <b>INSPEC:</b>  |  |
| 1. База данных Academic Search Premier  |  |
| 2. База данных eBook Academic Collection  |  |
| 3. eBook EngineeringCore Collection   |  |
| <b>ORBIT Intelligence</b>   - база данных QUESTEL:<br><a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>   | <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>  |
| <b>SAGE</b>   <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>   | <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>  |
| <b>Publication:</b>   |  |
| <b>Wiley:</b>   <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>   | <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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 "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-1.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: созданием твердотельных моделей деталей, эскизов и чертежей в пяти САД-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) занятия и (40 часов) самостоятельной работы студента.

**Приложение 2**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Основы цифрового прототипирования»**

**Прикрепленные файлы**

**вопросы Тв мод.pdf**

**Экзамен (4 семестр).pdf**

## Переход из $2D$ в $3D$

### Подход к моделированию

Подход к моделированию

Типы моделей

Черчение и рисование

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

## **Промежуточная аттестация №1**

Экзамен (4 семестр)

**Семестр:** 4

**Вид контроля:** Э

**Вопросы:**

**Перечень контрольных вопросов к практическим занятиям по Autodesk Inventor**

**Часть 1. Основы работы. Детали.**

1. Что такое проект?
2. Как создается новый проект?
3. Как создается новый 2D-эскиз?
4. Какие плоскости могут служить основой для создания нового эскиза?
5. Как можно вызвать на редактирование существующий эскиз?
6. Какими двумя способами проставляются размеры в эскизе?
7. Какие типы примитивов можно создать в эскизе (назвать любые семь)?
8. Какие типы зависимостей существуют в Autodesk Inventor?
9. Привести пять примеров геометрических зависимостей.
10. Какие параметры указываются при создании кругового массива в эскизе?
11. Какие параметры указываются при создании прямоугольного массива в эскизе?
12. Какие параметры указываются при создании зеркального отражения в эскизе?
13. Каким образом работает инструмент «Обрезка»?
14. Каким образом работает инструмент «Удлинение»?
15. Какие параметры указываются при переносе или копировании геометрии в эскизе?
16. Чем вспомогательная геометрия отличается от основной?
17. Каким образом создаются осевые линии в эскизе?
18. Сколько твердых тел может содержать деталь?
19. Какие параметры можно указать для команды «Выдавливание»?
20. Какие параметры необходимы для создания твердого тела методом вытягивания (лофт)?
21. Какие параметры указываются при создании отверстий?
22. Каким образом можно создать одинаковое сопряжение для всех ребер твердого тела?
23. Каким образом можно создать рабочую плоскость (назвать любые пять способов)?
24. Каким образом можно создать рабочую ось (назвать любые три варианта)?
25. Каким образом можно создать твердое тело из поверхностной модели (например, импортированной из Autodesk Alias)?

**Часть 2. Сборки.**

1. Каким образом можно вызвать на редактирование подсборку или деталь в составе сборки?
2. Сколько степеней свободы по умолчанию существует у детали в составе сборки?
3. Какие 4 типа сборочных зависимостей существуют в Autodesk Inventor?
4. Каким образом формируется зависимость «вставка»?
5. Каким образом можно вставить в сборку элемент из библиотеки?
6. Каким образом можно отфильтровать библиотечные элементы по определенному стандарту?
7. Как работает инструмент «Авторазмещение»?
8. Что такое проектирование «снизу вверх»?
9. Что такое проектирование «сверху вниз»?
10. Что такое «Вариация зависимости»?
11. Каким образом можно сделать определенные детали сборки невидимыми?
12. Что означает параметр детали «Фиксированный» и как им управлять?

### **Часть 3. Чертежи и спецификации**

1. Как создается базовый вид на чертеже?
2. Как создаются проекционные виды на чертеже?
3. Каким образом включается и отключается отображение невидимых линий на виде?
4. Каким образом формируется местный разрез?
5. Каким образом формируется сечение?
6. Каким образом можно разместить осевые линии на чертеже?
7. Каким образом наносятся размеры на чертеж?
8. Каким образом заполняется основная надпись чертежа?
9. Каким образом осуществляется автоматическая расстановка позиций на сборочном чертеже?
10. Каким образом можно изменить номер позиции на сборочном чертеже?
11. Как поместить на лист спецификацию?
12. В каком виде можно передать спецификацию во внешний файл?