

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 (000148179)**

**Твердотельное моделирование**

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Материаловедение и технология новых материалов

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 промежуточ- ного контроля
3	3	108	8	24	0	0	76	0	Зо
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	

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 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

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 Твердотельное моделирование является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-17)	Знать возможности современных стандартных программных средств, используемых при проектировании технологических процессов, расчетов и конструировании деталей
2	У-1(ПК-17)	Уметь использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных
3	В-3(ПК-17)	Владеть методами компьютерной графики
4	З_ДПК-1	Знает 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	ПК-17	Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Твердотельное моделирование является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Информационно-компьютерные технологии в проектировании	Итоговая гос. аттестация
2	Начертательная геометрия и компьютерная графика 1	Автоматизированные системы технологической подготовки производства
3	Начертательная геометрия и компьютерная графика 2	Материаловедение и технологии конструкционных материалов 1
4		Производственная практика
5		Преддипломная практика
6		Автоматизированные системы управления производством (Теоретические основы автоматизированного управления предприятием)
7		Физика и механика деформируемых тел

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единицы(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и
--------	--------	--------	------------------	-----------------	-----	-----	-------------	----------------------

								курсовыми
Твердотельное моделирование	Основы моделирования твердых тел	2	8	0	0	24	34	108
	Создание сложных тел и сборок	4	10	0	0	28	42	
	Использование специализированных инструментов	2	6	0	0	24	32	
Всего		8	24	0	0	76	108	108

### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

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

#### 1. Основы моделирования твердых тел

- 1.1. Создание параметрического эскиза
- 1.2. Создание эскиза
- 1.3. Добавление и редактирование геометрических зависимостей
- 1.4. Редактирование размеров
- 1.5. Создание массивов на эскизе
- 1.6. Создание эскизных блоков
- 1.7. Понимание оповещений эскизов
- 1.8. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель
- 1.9. Выдавливание, Установка материала и цвета
- 1.10. Добавление сопряжения
- 1.11. Повторное использование геометрии эскиза
- 1.12. Связь с данными других эскизов
- 1.13. Создание элемента вращения
- 1.14. Создание элементов Сдвиг
- 1.15. Размещение отверстий
- 1.16. Создание круговых массивов
- 1.17. Создание, редактирование видов
- 1.18. Получение размеров с модели
- 1.19. Добавление сборочных зависимостей
- 1.20. Работа с Библиотекой элементов
- 1.21. Использование Мастера проектирования болтовых соединений

#### 22. Создание сложных тел и сборок

- 22.1. Создание сложного чертежного вида
- 22.2. Проекционный вид из сечения
- 22.3. Создание эскиза на чертежном виде
- 22.4. Местный разрез использование сложных инструментов для обозначений на чертеже
- 22.5. Специальные обозначения
- 22.6. Номера позиций Создание спецификации
- 22.7. Редактирование значения размеров
- 22.8. Таблица отверстий
- 22.9. Проецированная геометрия и инструмент
- 22.10. По сечениям Проецирование 3D-эскиза
- 22.11. Определение пути элемента по сечениям между точками
- 22.12. Создание элементов по сечениям
- 22.13. Создание сдвига
- 22.14. Создание оболочки
- 22.15. Создание массива отверстий
- 22.16. Размещение отверстий по линейным размерам
- 22.17. Создание прямоугольного массива отверстий
- 22.18. Использование сложных эффективных инструментов
- 22.19. Комбинирование типов скруглений
- 22.20. Добавление наклонной грани
- 22.21. Замена одной грани другой
- 22.22. Симметричное отображение
- 22.23. Создание смещенной плоскости
- 22.24. Использование сопряжения для закрытия просвета
- 22.25. Добавление резьбы
- 22.26. Использование открытого профиля
- 22.27. Управление средой сборки
- 22.28. Создание представления вида
- 22.29. Создание представления уровня детализации
- 22.30. Использование мастеров проектирование
- 22.31. Использование Мастера проектирования подшипников
- 22.32. Использование адаптивных элементов в сборке
- 22.33. Использование генератора вала
- 22.34. Расчет и построение эпюр характеристик вала
- 22.35. Использование Генератора зубчатых зацеплений

- 22.36. Использование Генератора шпоночного соединения
- 22.37. Работа с дополнительными инструментами сборки
- 22.38. Зеркальные компоненты
- 22.39. Производный компонент
- 22.40. Динамические зависимости и анимация сборки
- 22.41. Разработка пластмассовых форм
- 22.42. Сшивание поверхностей
- 22.43. Разделение тел Добавление выступа
- 22.44. Добавление Бобышки
- 22.45. Создание упора
- 22.46. Инструмент Правила сопряжения
- 22.47. Добавление решетки Рельеф Фиксатор
- 22.48. Добавление ребра жесткости
- 22.49. Добавление маркировки
- 22.50. Создание и работа со сборками и ее частями
- 22.51. Конвертация тел в компоненты
- 22.52. Анализ уклонов

### **53. Использование специализированных инструментов**

- 53.1. Определение стиля листового металла
- 53.2. Построение компонентов листового металла
- 53.3. Подготовка детали к изготовлению
- 53.4. Создание развертки
- 53.5. Документирование деталей листового металла
- 53.6. Установка процесса
- 53.7. Документирование процесса
- 53.8. Создание металлических рам
- 53.9. Начало рамы Вставка частей рамы
- 53.10. Вставка частей между точками
- 53.11. Вставка частей по окружностям
- 53.12. Редактирование металлических рам
- 53.13. Определение соединений с инструментом Стык
- 53.14. Изменения и редактирование с инструментом
- 53.15. Обрезка по профилю,
- 53.16. Инструмент Обрезка и удлинение
- 53.17. Создание врезаний

- 53.18. Инструмент Удлинение/Укорочение
- 53.19. Инструмент Изменить, Изменение скелета рамы
- 53.20. Создание изображений и анимации
- 53.21. Автоматизация процесса проектирования и проектирование при помощи таблиц

### 3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Основы моделирования твердых тел	2	Основы моделирования 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, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.21
2	1.2.Создание сложных тел и сборок	4	Создание сложных тел и сборок	22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7, 22.8, 22.9, 22.10, 22.11, 22.12, 22.13, 22.14, 22.15, 22.16, 22.17, 22.18, 22.19, 22.20, 22.21, 22.22, 22.23, 22.24, 22.25, 22.26, 22.27, 22.28, 22.29, 22.30, 22.31, 22.32, 22.33, 22.34, 22.35, 22.36, 22.37, 22.38, 22.39, 22.40, 22.41, 22.42, 22.43,

				22.44, 22.45, 22.46, 22.47, 22.48, 22.49, 22.50, 22.51, 22.52
3	1.3.Использование специализированных инструментов	2	Использование специализированных инструментов	53.1, 53.2, 53.3, 53.4, 53.5, 53.6, 53.7, 53.8, 53.9, 53.10, 53.11, 53.12, 53.13, 53.14, 53.15, 53.16, 53.17, 53.18, 53.19, 53.20, 53.21
<b>Итого:</b>		<b>8</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

#### 1.1.1. Основы моделирования твердых тел (АЗ: 2, СРС: 0)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

#### 1.2.1. Создание сложных тел и сборок (АЗ: 4, СРС: 0)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

#### 1.3.1. Использование специализированных инструментов (АЗ: 2, 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 твердых тел	8	Основы моделирования 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, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.21
2	1.2.Создание сложных тел и сборок	10	Создание сложных тел и сборок	22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7, 22.8, 22.9, 22.10, 22.11, 22.12, 22.13, 22.14, 22.15, 22.16, 22.17, 22.18, 22.19, 22.20, 22.21, 22.22, 22.23, 22.24, 22.25, 22.26, 22.27, 22.28, 22.29, 22.30, 22.31, 22.32, 22.33, 22.34, 22.35, 22.36, 22.37, 22.38, 22.39, 22.40, 22.41, 22.42, 22.43, 22.44, 22.45, 22.46, 22.47, 22.48, 22.49, 22.50, 22.51, 22.52
3	1.3.Используй специализиров анных инструментов	6	Использование специализированных инструментов	53.1, 53.2, 53.3, 53.4, 53.5, 53.6, 53.7, 53.8, 53.9, 53.10, 53.11,

				53.12, 53.13, 53.14, 53.15, 53.16, 53.17, 53.18, 53.19, 53.20, 53.21
<b>Итого:</b>		<b>24</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

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

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.2.1. Создание сложных тел и сборок (АЗ: 10, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.3.1. Использование специализированных инструментов (АЗ: 6, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
<b>Ит ого :</b>				

### 3.7.Содержание лабораторных работ

### 3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
<b>Итого:</b>			

### 3.9.Содержание КСР

### 3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

### 3.11.Промежуточная аттестация

1.

**Прикрепленные файлы:** вопросы Тв мод.docx

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

Твердотельное моделирование сборочных единиц и создание конструкторских документов в среде геометрического моделирования SolidWorks : учеб. пособие / М.Ю. Куприков [и др.]; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2015. - 91 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с.72 (6 назв.). - ISBN 978-5-4316-0236-8.

Твердотельное моделирование деталей и создание рабочих чертежей в среде геометрического моделирования SolidWorks : учеб. пособие / М.Ю. Куприков [и др.]; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2015. - 91 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с.68 (8 назв.). - ISBN 978-5-4316-0258-0.

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	Знает принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении. Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов. Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения. Семестр - 3
2	ПК-17	Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Знать возможности современных стандартных программных средств, используемых при проектировании технологических процессов, расчетов и конструировании деталей Уметь использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств Владеть методами компьютерной графики Семестр - 3

### Комплект типовых индивидуальных заданий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Основы моделирования	24	Основы моделирования деталей. Создание 2D-чертежей из 3D-данных Создание изделий в рабочем пространстве сборки.

	твердых тел		
2	Создание сложных тел и сборок	28	Создание сложных чертежей и детализовок Особенности проектирования сложных деталей Сложные сборки и инженерные инструменты Создание пластмассовых изде
3	Использование специализированных инструментов	24	Использование специализированных инструментов и дополнительные возможности процесса проектирования твердых тел.
<b>Итого:</b>		<b>76</b>	

### **Содержание типовых заданий**

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

**Создание изделий в рабочем пространстве сборки.**

(CPC: 24)

**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: 28)**

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

#### **1.3.1. Использование специализированных инструментов и дополнительные возможности процесса проектирования твердых тел.(CPC: 24)**

**Тематика:**

**Тип:** Домашнее задание

### **Вопросы к промежуточной аттестации**

**«Твердотельное моделирование»**

#### **1. Зачет с оценкой (3 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** вопросы Тв мод.docx

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

а)основная литература:

Большаков В.П. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 3D-модели и конструкторская документация деталей : учеб. пособие для вузов по направлению 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / В.П. Большаков, А.Л. Бочков, Ю.Т. Лячек. - СПб. : Питер, 2016. - 476 с. : ил. - (Учебный курс). - ISBN 978-5-496-01179-2.

*Литература из электронного каталога:*

1. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 3D-модели и конструкторская документация деталей учеб. пособие для вузов по направлению 211000 "Конструирование и технология электронных средств". Питер, 2016. - 476 с.
2. 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 Учеб. пособие. МАИ, 2015. - 91 с.
3. Ермакова В.А., Куприков М.Ю., Маслов Ю.В., Никишина Л.Б., Хотина Г.К. Твёрдотельное моделирование деталей и создание рабочих чертежей в среде геометрического моделирования SolidWorks Учеб. пособие. МАИ, 2015. - 91 с.

б)дополнительная литература:

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

Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для инженерно-техн. вузов при изучении курсов "Инженерная графика", "Инженерная и компьютерная графика" / А.Л. Хейфец [и др.]; под ред. А.Л.Хейфеца ; Нац. исслед. Южно-Уральский гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 464 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с.463-464 (25 назв.). - ISBN 978-5-9916-3694-0.

*Литература из электронного каталога:*

1. Аведьян А.Б., Гагасов Д.А., Куприков М.Ю. Твёрдотельное моделирование в курсе "Инженерная графика" Учеб.пособие. МАИ, 2001. - 36 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> , <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 "Рукоонт"</b>	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт".	<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>Внеэкономическое объединение "Академинторг"</b>	
American Physical Society American Mathematical Society	<a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a> <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. Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД <a href="http://www.mathscinet.org/">MathSciNet via EBSCOhost</a> .	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a>
<b>РФФИ</b>	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы 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 понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

*Методические рекомендации к заданиям:*

Твердотельное моделирование сборочных единиц и создание конструкторских документов в среде геометрического моделирования SolidWorks : учеб. пособие / М.Ю. Куприков [и др.];



МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2015. - 91 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с.72 (6 назв.). - ISBN 978-5-4316-0236-8.

Твердотельное моделирование деталей и создание рабочих чертежей в среде геометрического моделирования SolidWorks : учеб. пособие / М.Ю. Куприков [и др.]; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2015. - 91 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с.68 (8 назв.). - ISBN 978-5-4316-0258-0.

## **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 «AutoCAD2012».
2. Графические пакеты «Inventor 2012».
3. Графический пакет «SolidWorks 2008».
4. <http://libt.ru/> Техническая электронная библиотека.
5. <http://www.procae.ru>
6. <http://www.swlesson-mpl.ru/>

## **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 2008.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина Твердотельное моделирование является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-1, ПК-17.

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 Зачет с оценкой (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), практические (24 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (76 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 Тв 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  
«Твердотельное моделирование»