

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.  
“26” июня 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000133869)**

**Автоматизированные системы технологической подготовки производства**

*(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
7	2	72	18	18	0	0	36	0	Зч
8	2	72	8	20	0	0	44	0	Зо
<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	

Москва  
2019

## **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:

Овчинников А.В.

---

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 Автоматизированные системы технологической подготовки производства 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-1(ПК-17)	Владеть способами организация и контроля выполнения работ по проектированию технологических процессов, совершенствованию методик проектирования и разработки технологической документации
4	З_ДПК-2	Знает принципы функционирования САЕ-программ для компьютерного технологического моделирования.
5	У ДПК-2	Умеет выбирать САЕ-программу для конкретных прикладных целей моделирования.
6	В ДПК-2	Знает состав исходных данных для технологического моделирования.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ДПК-2	Способностью использования современных САЕ-программ для компьютерного технологического моделирования процессов изготовления и обработки металлических изделий
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 Автоматизированные системы технологической подготовки производства является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Физика 2 Физика и механика деформируемых тел	Итоговая гос. аттестация
2	Информационно-компьютерные технологии в проектировании	Автоматизированные системы управления производством
3	Начертательная геометрия и компьютерная графика 1	Преддипломная практика
4	Начертательная геометрия и компьютерная графика 2	
5	Твердотельное моделирование	
6	Материаловедение и технологии конструкционных материалов 1	
7	Производственная практика	

## 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
--------	--------	--------	------------------	-----------------	-----	-----	-------------	--------------------

								<b>и курсовыми</b>
АС ТПП 7 семестр	Введение в АС ТПП	2	0	0	0	2	4	72
	Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов	2	0	0	0	2	4	
	Методы построения АС ТПП	2	0	0	0	2	4	
	Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства	2	0	0	0	2	4	
	Этапы создания АСТПП	2	0	0	0	2	4	
	АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки	2	0	0	0	2	4	
	Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	10	0	0	14	28	
	Основы функционирования системы QForm	2	8	0	0	10	20	
АС ТПП 8 семестр	Моделирование процессов ОМД в системе QForm	4	6	0	0	32	42	72
	Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов	2	8	0	0	6	16	
	Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента	2	6	0	0	6	14	
<b>Всего</b>		<b>26</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### **3.1.Содержание (дидактика) дисциплины**

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

#### **1. Введение в АС ТПП**

- 1.1. Предмет дисциплины. Структура и основные положения. Определения АСТПП, назначение, основные требования.

- 1.2. Общие сведения о современном состоянии АСТПП и оборудования. Использование АСТПП на производстве.

#### **2. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов**

- 2.1. Технологические особенности процессов ОМД.

- 2.2. Схемы технологической подготовки производства кованных, штампованных, прессованных и катаных полуфабрикатов.

#### **3. Методы построения АСТПП**

- 3.1. Методы поискового проектирования, группового проектирования и комплексной детали, индивидуального проектирования.

#### **4. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства**

- 4.1. Сквозные системы автоматизированного проектирования. Инвариантная и изменяемая части. Интеграция в АС.

- 4.2. Максимальная инвариантность. Иерархический и пакетный принципы. Оптимизация решений. Разделение функций.

#### **5. Этапы создания АС ТПП**

- 5.1. Постановка задачи проектирования. Разработка технологических алгоритмов.

- 5.2. Разработка машинных алгоритмов. Понятие математической модели и их виды. Внедрение системы в производство.

#### **6. АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки**

- 6.1. Процедура ручного проектирования. Этапы конструирования поковки, выбора технологических параметров.

- 6.2. Структура АСТПП. Содержание входной и выходной информации.

#### **7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm**

- 7.1. История создания. Основы метода конечных элементов.

- 7.2. Интеграция с CAD/CAM-системами. Структура системы.

#### **8. Основы функционирования системы QForm**

- 8.1. Технологические возможности QForm.

- 8.2. Общий подход к решению задач пластического течения. Виды моделируемых процессов.

### **9. Моделирование процессов ОМД в системе QForm**

- 9.1. Подготовка геометрической информации. Подготовка исходных данных.

- 9.2. Файловая структура результатов расчёта. Моделирование процессов ОМД.

### **10. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов**

- 10.1. Инструменты анализа результатов моделирования пластической деформации. Поля технологических параметров.

- 10.2. Графический интерфейс системы, трассируемые точки и запись результатов моделирования в файл \*.txt.

### **11. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента**

- 11.1. Инструменты анализа результатов моделирования напряжённо-деформированного состояния в инструменте.

- 11.2. Граничные условия, контактные напряжения и деформированный контур инструмента.

## **3.2. Лекции**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Объем, часов</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Дидакт. единицы</b>
1	1.1. Введение в АС ТПП	2	Введение в АСТПП	1.1, 1.2
2	1.2. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов	2	Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов	2.1, 2.2
3	1.3. Методы построения АС ТПП	2	Методы построения АС ТПП	3.1
4	1.4. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства	2	Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства	4.1, 4.2
5	1.5. Этапы создания АСТПП	2	Этапы создания АСТПП	5.1, 5.2
6	1.6. АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки	2	АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки	6.1, 6.2

7	1.7.Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	7.1, 7.2
8	1.8.Основы функционирования системы QForm	2	Основы функционирования системы QForm	8.1, 8.2
9	2.1.Моделирование процессов ОМД в системе QForm	2	Подготовка исходных данных	9.1
10	2.1.Моделирование процессов ОМД в системе QForm	2	Моделирование процессов ОМД	9.2
11	2.2.Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов	2	Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов	10.1, 10.2
12	2.3.Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента	2	Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента	11.1, 11.2
<b>Итого:</b>		<b>26</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

#### 1.1.1. Введение в АСТПП (АЗ: 2, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Предмет дисциплины. Структура и основные положения. Определения АСТПП, назначение, основные требования. Общие сведения о современном состоянии АСТПП и оборудования. Использование АСТПП на производстве.

#### 1.2.1. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов (АЗ: 2, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Технологические особенности процессов ОМД. Схемы технологической подготовки производства кованных, штампованных, прессованных и катаных полуфабрикатов.

#### 1.3.1. Методы построения АС ТПП (АЗ: 2, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Методы поискового проектирования, группового проектирования и комплексной детали, индивидуального проектирования.

#### **1.4.1. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Сквозные системы автоматизированного проектирования. Инвариантная и изменяемая части. Интеграция в АС. Максимальная инвариантность. Иерархический и пакетный принципы. Оптимизация решений. Разделение функций.

#### **1.5.1. Этапы создания АСТПП (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Постановка задачи проектирования. Разработка технологических алгоритмов. Разработка машинных алгоритмов. Понятие математической модели и их виды. Внедрения системы в производство.

#### **1.6.1. АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Процедура ручного проектирования. Этапы конструирования поковки, выбора технологических параметров. Структура АСТПП. Содержание входной и выходной информации.

#### **1.7.1. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm (АЗ: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** История создания. Основы метода конечных элементов. Интеграция с CAD/CAM-системами. Структура системы.

#### **1.8.1. Основы функционирования системы QForm (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Прикрепленные файлы:** Основы функционирования системы QForm.doc



**Описание:** Технологические возможности. Общий подход к решению задач пластического течения. Виды моделируемых процессов.

#### **2.1.1. Подготовка исходных данных (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Подготовка геометрической информации. Подготовка исходных данных.

#### **2.1.2. Моделирование процессов ОМД (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Файловая структура результатов расчёта. Моделирование процессов ОМД.

#### **2.2.1. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Инструменты анализа результатов моделирования пластической деформации. Поля технологических параметров. Графический интерфейс системы. Трассируемые точки. Запись результатов моделирования в файл \*.txt.

#### **2.3.1. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Инструменты анализа результатов моделирования напряжённо-деформированного состояния в инструменте инструмента. Граничные условия. Контактные напряжения. Деформированный контур инструмента.

### **3.4. Практические занятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Объем, часов</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Дидакт. единицы</b>
1	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	10	Интерфейс системы QForm	7.2

2	1.8.Основы функционирования системы QForm	8	Технологические возможности системы QForm	8.1, 8.2
3	2.1.Моделирование процессов ОМД в системе QForm	2	Подготовка графической информации для системы QForm	9.1
4	2.1.Моделирование процессов ОМД в системе QForm	4	Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm	9.2
5	2.2.Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов	8	Анализ результатов моделирования процессов пластической деформации в системе QForm	10.1, 10.2
6	2.3.Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента	6	Анализ результатов моделирования работы деформирующего инструмента в системе QForm	11.1, 11.2
<b>Итого:</b>		<b>38</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

### **1.7.1. Интерфейс системы QForm (А3: 10, СРС: 10)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### **1.8.1. Технологические возможности системы QForm (А3: 8, СРС: 8)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### **2.1.1. Подготовка графической информации для системы QForm (А3: 2, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### **2.1.2. Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm (А3: 4, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### **2.2.1. Анализ результатов моделирования процессов пластической деформации в системе QForm (А3: 8, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### **2.3.1. Анализ результатов моделирования работы деформирующего инструмента в системе QForm (А3: 6, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

## **3.6.Лабораторные работы**

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

## **3.7.Содержание лабораторных работ**

## **3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)**

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

## **3.9.Содержание КСР**

## **3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине**

## **3.11.Промежуточная аттестация**

**1.**

**Прикрепленные файлы:** Зачет (7 семестр).doc

2.

**Прикрепленные файлы:** Зачет с оценкой (8 семестр).doc

#### **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-2	Способностью использования современных САЕ-программ для компьютерного технологического моделирования процессов изготовления и обработки металлических изделий	Лекции: 1. Основы функционирования системы QForm. 2. Подготовка исходных данных. 3. Моделирование процессов ОМД. 4. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов. 5. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента .
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	Лекции: 1. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов. 2. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства. 3. Основы функционирования системы QForm. 4. Подготовка исходных данных. 5. Моделирование процессов ОМД. 6. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов. 7. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента .

### Комплект типовых индивидуальных заданий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Моделирование процессов ОМД в системе QForm	26	Моделирование процесса объёмной штамповки осесимметричной поковки.

<b>Итого:</b>	<b>26</b>	
---------------	-----------	--

### **Содержание типовых заданий**

#### **2.1.1. Моделирование процесса объёмной штамповки осесимметричной поковки.(СРС: 26)**

**Тематика:** Расчётно-графическая работа включает подготовку исходных данных, осуществление компьютерного моделирования и составление отчёта по работе в электронном виде. В качестве задания для моделирования выдаётся технология горячей объёмной штамповки, разработанная студентом в курсовой работе по разделу "Кузнечно-штамповочное производство" дисциплины "Материаловедение и технология конструкционных материалов", выполняемой в 7 семестре.

**Тип:** Расчетная работа

**Прикрепленные файлы:** Моделирование процесса объёмной штамповки осесимметричной поковки..doc

### **Вопросы к промежуточной аттестации**

#### **«Автоматизированные системы технологической подготовки производства»**

##### **1. Зачет (7 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Зачет (7 семестр).doc

##### **2. Зачет с оценкой (8 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Зачет с оценкой (8 семестр).doc

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

а)основная литература:

/ Часть 7. Системы проектирования технологических процессов / Куликов Д. Д., Яблочников Е.И, Бабанин В.С. Учебно-методическое пособие.

- СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 136 с. <http://window.edu.ru/resource/587/76587/files/itmo857.pdf>

*Литература из электронного каталога:*

1. Бабанин В.С., Куликов Д.Д., Яблочников Е.И. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства Системы проектирования технологических процессов . СПбГУ ИТМО, 2011. - 136 с.

б)дополнительная литература:

2. Овчинников А.В., Пименов С.С. Подготовка 2D-графической информации для системы QForm 5. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «АС ТПП», М.: Издательский центр МАИ, 2015, 35 с.

3. Овчинников А.В., Пименов С.С. Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm 5. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «АС ТПП», М.: Издательский центр МАИ, 2015, 43 с.

1. Куликов Д.Д, Яблочников Е.И., Бабанин В.С. «Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства

## 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 "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 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>	



## **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.

## **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. Инженерно-графическая система «Solid Works».
2. Инженерно-графическая система «AutoCAD».
3. Программная система анализа процессов пластической деформации QForm.
4. Интернет – версия журнала «САПР и графика», <http://www.sapr.ru>.
5. Интернет – версия журнала «CAD/CAM/CAE», <http://cadcamcae.ru>.

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

1. Аудитория для чтения лекций, оборудованная компьютером, видеопроектором и экраном.
2. Компьютерный класс с персональными компьютерами, подключенными к сети Internet, медиапроектором и экраном.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Автоматизированные системы технологической подготовки производства 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-2 ,ПК-17.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: структурой, основными принципами построения и применения автоматизированных систем технологической подготовки производства.

Дисциплина нацелена на усвоение принципов построения автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП) деформированных полуфабрикатов и изделий из металлических материалов и выработка навыков применения этих систем в инженерной деятельности. Относится к циклу учебного плана, направленному на всестороннюю подготовку студентов к решению одной из основных задач профессиональной деятельности бакалавров: проектирование технологических процессов производства изделий.

Для достижения поставленной цели в рамках дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление с основным назначением и методами построения АСТПП;
- изучение требований, предъявляемых к АСТПП;
- знакомство с понятием CAD, CAM и CAE - систем;
- приобретение навыков работы в CAE - системе;
- приобретение навыков анализа технологии ОМД с использованием CAE - системы.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (7 семестр) ,Зачет с оценкой (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (26 часов), практические (38 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (80 часов) самостоятельной работы студента.

### Прикрепленные файлы

Зачет (7 семестр).doc

## Промежуточная аттестация №1

Зачет (7 семестр)

**Семестр: 7**

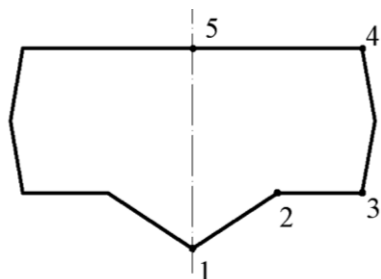
**Вид контроля: Зч**

**Вопросы:**

1. Основные цели разработки АСТПП. Разновидности САПР/АСТПП.
2. Методы построения АСТПП. Метод поискового проектирования.
3. Методы построения АСТПП. Метод усечения процесса на «комплексную деталь».
4. Методы построения АСТПП. Метод индивидуального проектирования.
5. Требования и принципы создания АСТПП. Принцип единства обеспечения.
6. Требования и принципы создания АСТПП. Взаимосвязь с CAD/CAM/CAE - средой.
7. Требования и принципы создания АСТПП. Принцип максимальной инвариантности.
8. Требования и принципы создания АСТПП. Иерархический принцип.
9. Основные этапы создания АСТПП. Постановка задачи.
10. Основные этапы создания АСТПП. Разработка технологических алгоритмов.
11. Основные этапы создания АСТПП. Разработка машинных алгоритмов.
12. Блок – схема системы QForm.
13. Технические характеристики системы QForm.

**Индивидуальные задания к зачёту:**

1. Моделировать процесс закрытой штамповки (без заусенечной канавки) на гидравлическом прессе осесимметричной поковки приведённой ниже конфигурации. Все углы, обтекаемые металлом скруглить R2, все штамповочные уклоны 10°. Координаты узлов контура приведены в таблице. Материал поковки, температура нагрева заготовки и штампов, смазка – произвольные, но согласованные друг с другом.



Координаты узловых точек, мм

	В А Р И А Н Т Ы							
	1		2		3		4	
	точки							

	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	00	0	20	0	40
		0		00		20		40

2. На примере изотермической осадки при температуре 400°С кольцевого образца стандартных размеров из алюминиевого сплава (al) рассчитать соответствующим методом величины коэффициентов трения для вариантов расчета:

- ◆ Смазка «no-al-h»;
- ◆ Смазка «gw-al-h»;
- ◆ Смазка «01-al-h».

Оборудование: гидравлический пресс, 0.5 мм/сек.

3. Смоделировать процесс прошивки сплошным прошивнем в цилиндрической заготовке Ø250×400 мм из стали 15Г2 (15g2) отверстия Ø90 мм. Температура заготовки 1100°С, инструмента 300°С. Гидравлический пресс, 200 мм/сек. Варианты расчёта:

- ◆ нижний инструмент – плоский боёк;
- ◆ нижний инструмент – подкладное кольцо с внутренним Ø120 мм.

Остаточная толщина перемычки 10 мм.

## Промежуточная аттестация №2

Зачет с оценкой (8 семестр)

**Семестр: 8**

**Вид контроля: Зо**

**Вопросы:**

1. Технологические операции, моделируемые в QForm.
2. Исходные данные для моделирования в QForm. Вид процесса.
3. Исходные данные для моделирования в QForm. Задача моделирования.
4. Исходные данные для моделирования в QForm. Выбор геометрии.
5. Исходные данные для моделирования в QForm. Параметры процесса.
6. Исходные данные для моделирования в QForm. Параметры заготовки.
7. Исходные данные для моделирования в QForm. Параметры инструмента.
8. Исходные данные для моделирования в QForm. Дополнительные параметры.
9. Исходные данные для моделирования в QForm. Составление технологической цепочки.
10. Методика работы с системой QForm.
11. Основные требования к геометрической информации при моделировании деформации осесимметричных заготовок.
12. Возможности анализа заготовки. Поля технологических параметров.
13. Возможности анализа заготовки. Трассируемые точки.
14. Возможности анализа заготовки. Запись результатов в файл \*.txt.
15. Возможности анализа напряжённо-деформированного состояния инструмента.
16. Возможности анализа инструмента. Граничные условия.
17. Возможности анализа инструмента. Контактные напряжения.
18. Возможности анализа инструмента. Деформированный контур инструмента.

# **Моделирование процесса объёмной штамповки осесимметричной поковки..doc**

## **Блок №2 АС ТПП 8 семестр**

### **Раздел №1 Моделирование процессов ОМД в системе QForm**

#### **Типовое задание №1 Моделирование процесса объёмной штамповки осесимметричной поковки.**

**Тип:** Расчетная работа

**Трудоемкость(объем часов):** 24

**Тематика:** Расчётно-графическая работа включает подготовку исходных данных, осуществление компьютерного моделирования и составление отчёта по работе в электронном виде. В качестве задания для моделирования выдаётся технология горячей объёмной штамповки, разработанная студентом в курсовой работе по разделу "Кузнечно-штамповочное производство" дисциплины "Материаловедение и технология конструкционных материалов", выполняемой в 7 семестре.

#### **Типовые варианты:**

- Моделирование и анализ технологического процесса штамповки реальной поковки из номенклатуры кузнечно-штамповочного цеха металлургического предприятия.
- Моделирование и анализ технологического процесса прессования реального профиля из номенклатуры прессового цеха металлургического предприятия.
- Моделирование и анализ технологического процесса прокатки реального листа из номенклатуры прокатного цеха металлургического предприятия.
- Моделирование и анализ технологического процесса электровысадки заготовок.
- Моделирование и анализ условий работы инструмента при ковке поковок на молоте.
- Моделирование и анализ условий работы инструмента при ковке поковок на прессе.
- Моделирование и анализ условий работы инструмента при штамповке поковок на молоте.
- Моделирование и анализ условий работы инструмента при штамповке поковок на прессе.
- Моделирование и анализ условий работы прессового инструмента.

**Основы функционирования системы QForm.doc**

**Блок №1 АС ТПП 7 семестр**

**Раздел №8 Основы функционирования системы QForm**

**Лекция №1 Основы функционирования системы QForm**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Аудиторная загрузка(объем часов):** 2

**Самостоятельная работа студентов(объем часов):** 2

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Дидактические единицы:**

8.1 Технологические возможности QForm.

8.2 Общий подход к решению задач пластического течения. Виды моделируемых процессов.

**Образовательные технологии:**

**Описание:** Технологические возможности. Общий подход к решению задач пластического течения. Виды моделируемых процессов.

**Содержание:**

Это пробный текст содержания лекции, включенный с закладки «Лекции»