

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.
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000144288)

Автоматизированные системы технологической подготовки производства

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Форма обучения очная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
7	5	180	42	40	8	0	54	36	Э
Итого	5	180	42	40	8	0	54	36	

Москва
2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

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

Авторы программы:

Пименов С.С.

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-15)	Знать основные инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции
2	У-1(ПК-15)	Уметь выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
3	В-1(ПК-15)	Владеть навыками применения средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции
4	З-ДПК-1	Знать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении.
5	У-ДПК-1	Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов.
6	В-ДПК-1	Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ДПК-1	Способность создания компьютерных 3D-моделей деталей и узлов изделий машиностроения с использованием специализированного программного обеспечения.
2	ПК-15	Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством

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	Информационные технологии цифрового моделирования	Итоговая гос. аттестация
2	Системы автоматизированного проектирования	Интегрированные системы АСУ ТП
3	Твердотельное моделирование (Основы цифрового прототипирования)	
4	Инженерная и компьютерная графика	
5	Теория машин и механизмов (Структурный и динамический анализ механизмов)	
6	Вычислительные машины и сети	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часа(ов).

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

								и курсовыми
АСТПП 7 семестр	Введение в АСТПП	2	0	0	0	2	4	180
	Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов	2	0	0	0	2	4	
	Методы построения АСТПП	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	4	0	0	0	4	8	
	Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	20	40	8	0	36	104	
	Методы системного синтеза АСТПП	4	0	0	0	2	6	
	Виртуальные предприятия и АСТПП	4	0	0	0	2	6	
Всего		42	40	8	0	54	144	180

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

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

- 1. АСТПП
- 2. АСТПП на производстве
- 3. Технологические особенности процессов ОМД
- 4. Схемы ТПП
- 5. Поисковое проектирование
- 6. Групповое проектирование
- 7. Индивидуальное проектирование

- 8. Инвариантная и изменяемая части
- 9. Интеграция в АС
- 10. Постановка задачи
- 11. Технологические и машинные алгоритмы
- 12. Этапы конструирования
- 13. Содержание входной и выходной информации
- 14. ОМД и QForm
- 15. CAD/CAM
- 16. Виды моделируемых процессов
- 17. 2Д/3Д геометрия
- 18. Заготовка
- 19. Инструмент
- 20. Модели ТПП
- 21. Виртуальное предприятие

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Введение в АСТПП	2	Введение в АСТПП	1, 2
2	1.2. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов	2	Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов	1, 3, 4
3	1.3. Методы построения АСТПП	2	Методы построения АСТПП	1, 5, 6, 7
4	1.4. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства	2	Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства	1, 8, 9
5	1.5. Этапы создания АСТПП	2	Этапы создания АСТПП	1, 10, 11
6	1.6. АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки	4	АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки	1, 12, 13
7	1.7. Система анализа и проектирования	4	Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	1, 14, 15, 16, 17, 19, 18

	технологий ОМД QForm			
8	1.7.Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Основы функционирования системы QForm	1, 14, 15, 16, 17, 19, 18
9	1.7.Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Моделирование процессов ОМД в системе QForm	1, 14, 15, 16, 17, 19, 18
10	1.7.Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов	1, 14, 15, 16, 17, 19, 18
11	1.7.Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента	1, 14, 15, 16, 17, 19, 18
12	1.8.Методы системного синтеза АСТПП	4	Методы системного синтеза АСТПП	1, 20
13	1.9.Виртуальные предприятия и АСТПП	4	Виртуальные предприятия и АСТПП	1, 21
Итого:		42		

3.3.Содержание лекций.

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

Тип лекции: Проблемная 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.

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

Студенческая группа делится на 3-4 подгруппы. Преподаватель предлагает командным подгруппам разработать маршрутную технологию изготовления штампованной поковки с её натурной демонстрацией. На выбор доступны штампованные поковки лонжерона крыла самолета, шатуна двигателя внутреннего сгорания, диска компрессора турбореактивного двигателя, лопатки компрессора турбореактивного двигателя и др.

В течение 15 минут члены подгрупп предлагают и формируют набор операций технологического процесса, обеспечивающих требуемое формоизменение и свойства, составляют маршрутную технологию.

Разработанные в подгруппах 3 - 4 варианта маршрутных технологий подвергаются обсуждению и критическому анализу группой в целом с выявлением проблемных мест и преимуществ.

На основе анализа преподаватель совместно со студентами формулируют основные проблемы кузнечно-штамповочного производства и намечают пути их решения.

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 АСТПП (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: 4, СРС: 4)

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: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

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

1.7.2. Основы функционирования системы QForm (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

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

1.7.3. Моделирование процессов ОМД в системе QForm (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Подготовка геометрической информации. Подготовка исходных данных. Файловая структура результатов расчёта. Моделирование процессов ОМД.

1.7.4. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов (АЗ: 4, 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.

1.7.5. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента (АЗ: 4, 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.

1.8.1. Методы системного синтеза АСТПП (А3: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Предпроектный анализ предприятия и построение моделей ТПП. Организация единого информационного пространства ТПП. Управление информацией.

1.9.1. Виртуальные предприятия и АСТПП (А3: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Виртуализация современного производства. Этапы и принципы построения виртуального предприятия. Пример подготовки производства в виртуальном предприятии.

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Технологические возможности системы QForm	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
2	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	8	Подготовка графической информации для системы QForm	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
3	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	8	Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
4	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Моделирование процессов нагрева/охлаждения заготовки в системе QForm	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
5	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	4	Импорт геометрических объектов в QFORM3D с применением программы QSHAPE. 3D моделирование процесса штамповки	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
6	1.7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	12	Индивидуальное моделирование процессов штамповки в системе QForm	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Итого:		40		

3.5.Содержание практических занятий

1.7.1. Технологические возможности системы QForm (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Интерфейс системы QForm. Возможности.

1.7.2. Подготовка графической информации для системы QForm (АЗ: 8, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Подготовка файлов геометрических моделей (2Д/3Д) рабочих частей штамповой оснастки для проведения исследования формоизменения, напряженно-деформированного состояния и энергосиловых параметров процесса деформирования, используя программный комплекс для моделирования QForm

1.7.3. Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm (АЗ: 8, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Моделирование технологического процесса объёмной штамповки круглой в плане поковки с использованием программы технологического моделирования QForm.

1.7.4. Моделирование процессов нагрева/охлаждения заготовки в системе QForm (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Моделирование технологического процесса нагрева/охлаждения (режима ТО) круглой в плане поковки с использованием программы технологического моделирования QForm.

1.7.5. Импорт геометрических объектов в QFORM3D с применением программы QSHAPE. 3D моделирование процесса штамповки (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Исследование формоизменения, напряженно-деформированного состояния и энергосиловых параметров процесса штамповки. По результатам, при необходимости, внесение корректировки в геометрию моделей.

1.7.6. Индивидуальное моделирование процессов штамповки в системе QForm (АЗ: 12, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Моделирование процессов штамповки на ГП или Паровоздушном штамповочном молоте в системе QForm в соответствии с вариантом.

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.7.Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm	Исследование формоизменения и силовых параметров при осадке цилиндрической заготовки	4	1, 14, 15, 16, 17, 18, 19
2	1.7.Система анализа и	Исследование напряженно-деформированного состояния	4	1, 14, 15, 16, 17, 18,

	проектирован ия технологий ОМД QForm	простого и составного инструментов		19
Итого:			8	

3.7.Содержание лабораторных работ

1.7.1. Исследование формоизменения и силовых параметров при осадке цилиндрической заготовки (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Выполнить исследование по влиянию параметров смазки на формоизменение и силовые параметры при осадке цилиндрической заготовки на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП), используя моделирование технологического процесса в программном комплексе QForm.

1.7.2. Исследование напряженно-деформированного состояния простого и составного инструментов (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

Описание: Выполнить исследование напряженно-деформированное состояние простого и составного инструмента при штамповке поковки типа диска, используя программный комплекс для моделирования QForm 2D.

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

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

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Экзамен (7 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-1	Способность создания компьютерных 3D-моделей деталей и узлов изделий машиностроения с использованием специализированного программного обеспечения.	<p>Лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в АСТПП. 2. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов. 3. Методы построения АСТПП. 4. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства. 5. Этапы создания АСТПП. 6. АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии объёмной штамповки. 7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm. 8. Основы функционирования системы QForm. 9. Моделирование процессов ОМД в системе QForm. 10. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов. 11. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента. 12. Методы системного синтеза АСТПП. 13. Виртуальные предприятия и АСТПП. <p>Практические занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические возможности системы QForm. 2. Подготовка графической информации для системы QForm. 3. Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm. 4. Моделирование процессов нагрева/охлаждения заготовки в системе QForm. 5. Импорт геометрических объектов в QFORM3D с применением программы QSHAPE. 3D моделирование процесса штамповки. 6. Индивидуальное моделирование процессов штамповки в системе QForm. <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование формоизменения и силовых параметров при осадке цилиндрической заготовки. 2. Исследование напряженно-деформированного состояния простого и составного инструментов.
2	ПК-15	Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	<p>Лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в АСТПП. 2. Особенности технологической подготовки производства деформированных полуфабрикатов. 3. Методы построения АСТПП. 4. Основные требования к комплексной автоматизации технологической подготовки производства. 5. Этапы создания АСТПП. 6. АСТП производства деформированных полуфабрикатов на примере технологии

			<p>объёмной штамповки.</p> <p>7. Система анализа и проектирования технологий ОМД QForm.</p> <p>8. Основы функционирования системы QForm.</p> <p>9. Моделирование процессов ОМД в системе QForm.</p> <p>10. Применение результатов моделирования в QForm при технологической подготовке производства деформированных полуфабрикатов.</p> <p>11. Применение результатов моделирования в QForm при проектировании деформирующего инструмента.</p> <p>12. Методы системного синтеза АСТПП.</p> <p>13. Виртуальные предприятия и АСТПП.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>1. Технологические возможности системы QForm.</p> <p>2. Подготовка графической информации для системы QForm.</p> <p>3. Моделирование процесса объёмной штамповки в системе QForm.</p> <p>4. Моделирование процессов нагрева/охлаждения заготовки в системе QForm.</p> <p>5. Импорт геометрических объектов в QFORM3D с применением программы QSHAPE. 3D моделирование процесса штамповки.</p> <p>6. Индивидуальное моделирование процессов штамповки в системе QForm.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>1. Исследование формоизменения и силовых параметров при осадке цилиндрической заготовки.</p> <p>2. Исследование напряженно-деформированного состояния простого и составного инструментов.</p>
--	--	--	---

Вопросы к промежуточной аттестации

«Автоматизированные системы технологической подготовки производства»

1. Экзамен (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (7 семестр).doc

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

а) основная литература:

1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Кондаков. - М.: Издательский центр «Академия», 2007, 2008. - 272 с. – ISBN 978-5-7695-3338-9.
2. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ю. Шишмарёв. - М.: Издательский центр "Академия", 2007. – 368 с. – ISBN 978-5-7695-3567-3.

б) дополнительная литература:

1. Новиков О.А. Автоматизация проектных работ в технологической подготовке машиностроительного производства / О.А. Новиков, Ю.Ю. Комаров, С.В. Байбаков. - М.: МАИ, 2007. - 260 с.: ил. Режим доступа:

<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/837?idb=NewMAI2014>

2. Годин Э.М. Системы автоматизированного проектирования и основы систем управления производством: учеб.пособие / Э.М. Годин, К.З. Хайрнатов, М.Л. Сокольский; МАИ (Гос. техн. ун-т). - М: МАИ, 2004. - 67 с.: ил. Режим доступа:

<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/324?idb=NewMAI2014>

3. Ампилов В.И. Организация геометрических и графических данных в системах автоматизированной разработки изделий: Учеб.пособие / В.И. Ампилов, В.В. Смолянинов. - М: МАИ, 2000. - 46 с.: ил. Режим доступа:

<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/296?idb=NewMAI2014>

4. Кулик В.И. Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: учебное пособие / В.И. Кулик, А.С. Нилов; Балт. гос. техн. ун-т. -СПб., 2018.-98 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/122069#3>

5. Бахвалов, В.А. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие: в 2 ч. / В.А. Бахвалов. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи, ун-та, 2008- TSBN 978-5-398-01415-0. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/160567#2>

Методические указания:

1. Интерфейс и технологические возможности системы QForm 5 / Сост.: А.В. Овчинников, Пименов С.С.: Метод. указания. – М.: МАИ, 2018. – 25 с.

2. Подготовка 2D - графической информации для системы QForm 5 / Сост.: А.В. Овчинников, С.С. Пименов: Метод. указания. – М.: МАТИ, 2015. – 29 с.

3. Моделирование процесса объёмной штамповки осесимметричной поковки в системе QForm 5 / Сост.: А.В. Овчинников, Пименов С.С.: Метод. указания. – М.: МАТИ, 2015. – 44 с.

4. С.С. Пименов, А.В. Овчинников. Моделирование процессов нагрева/охлаждения заготовки в системе QForm. М., МАТИ, 2015 г.

5. С.С. Пименов, А.В. Овчинников. Импорт геометрических объектов в QFORM3D с применением программы QSHAPE. 3D моделирование процесса штамповки. М., МАТИ, 2015 г.

6. С.С. Пименов, А.В. Овчинников. Индивидуальное моделирование процессов штамповки в системе QForm (задания). М., МАТИ, 2015 г.

7. С.С. Пименов, А.В. Овчинников. Исследование осадки. Напряженно-деформированного состояния инструмента. Лабораторный практикум. М., МАТИ, 2015 г.

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
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru

Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com .
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org .

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.

Лекции:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, где делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Свой конспект лекции следует дорабатывать, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой для рабочей программы дисциплины (РПД).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность и продолжительность действий:

- Изучение конспекта лекции в тот же день (после лекции): 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией: 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту: 2 часа в неделю.
- В течение недели 1 час работать с литературой в библиотеке (электронной библиотеке).

Рекомендации по работе с литературой заключаются в необходимости изучения информации по изучаемой тематике и изложенной в учебниках, учебных пособиях, периодических изданиях.

Рекомендуется после изучения очередного параграфа учебника выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы и попробовать ответить на них:

- о чём этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?
- что дадут эти понятия на практике?

Семинарские занятия:

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские/практические занятия. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи её изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или берутся из РПД.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Подготовка к зачётам и экзаменам:

При подготовке к зачёту по дисциплине обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачету обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

Методические рекомендации к заданиям:

Выполнение домашнего задания студентом является повторением, закреплением и усвоением пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Преподаватель формулирует домашнее задание оптимальным по объёму и содержанию с вопросами для обсуждения и расчетными задачами, предполагая преемственность перехода от ранее изученного к новому.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объём реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста. Текстовая часть работы состоит из Введения, Основной части и Заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

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:

а) Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office.
3. Антивирус ESET NOD32.
4. QForm.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

303 Учебная аудитория:

Аудитория, оборудованная учебной мебелью на 56 посадочных мест: столы, стулья для обучающихся; рабочее место для преподавателя.

Тематические стенды – 6 шт.

Доска аудиторная – 1 шт.

Настенный экран - 1 шт.

Переносной комплект мультимедийного оборудования (ноутбук FujitsuSiemens Amilo PI-1505, проектор BenQ PB7200)

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Microsoft Windows XP Home Russian(счёт-фактура №БС0922-05 от 22.09.2006, товарная накладная №БС0922-05 от 22.09.2006)

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level, (лицензия № 49480690 от 21.12.2011)

Антивирус ESET NOD32 Smart security Business Edition (договор №Tr000330872 от 08.02.2019 г.)

104 Компьютерный класс Лаборатория Информационные технологии:

Аудитория, оборудованная учебной мебелью на 14 посадочных мест: столы, стулья для обучающихся; рабочее место для преподавателя.

Экран настенный - 1 шт.

Комплект мультимедийного оборудования: проектор BenQ MP515.

Компьютеры – 14 шт.

Принтер HP1505 – 1 шт.

Доступ в сеть «Интернет» и в Электронно-информационную образовательную среду

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level (License № 49480690 от 21.12.2011)

Microsoft Office Professional Plus 2010

(Microsoft Open License № 49480690 от 21.12.2011)

Антивирус ESET NOD32 Smart security Business Edition (договор №Tr000330872 от 08.02.2019 г.)

Лицензионный пакет программного обеспечения QForm 5, лицензионный договор №100613 от 10.06.2013, бессрочная лицензия № R0-U1616-100613 от 10.06.2014

Аннотация рабочей программы

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

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-1, ПК-15.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: методами и средствами для построения автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП). Показывается роль и место АСТПП на предприятии, приводятся характеристики базовых средств автоматизации - CAD/CAM, CAE и PDM-систем. Рассматривается построение АСТПП как целостной системы на основе организации единого информационного пространства предприятия. Описываются методы компьютерного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения. Приводятся сведения о современных организационных производственных структурах.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (42 часов), практические (40 часов), лабораторные (8 часов) занятия и (54 часов) самостоятельной работы студента. Цель изучения дисциплины заключается в формировании у студентов знаний и умений принципов построения автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП) деформированных полуфабрикатов и изделий из металлических материалов и выработка навыков применения этих систем в инженерной деятельности. Изучение дисциплины обеспечивает общетехническую подготовку студентов и способствует более глубокому усвоению профилирующих дисциплин, связанных с производством и техникой, формирующих специальные знания будущих бакалавров.

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.

Прикрепленные файлы

Экзамен (7 семестр).doc

Промежуточная аттестация №1

Экзамен (7 семестр)

Семестр: 7

Вид контроля: Э

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.
14. Технологические операции, моделируемые в QForm.
15. Исходные данные для моделирования в QForm. Вид процесса.
16. Исходные данные для моделирования в QForm. Задача моделирования.
17. Исходные данные для моделирования в QForm. Выбор геометрии.
18. Исходные данные для моделирования в QForm. Параметры процесса.
19. Исходные данные для моделирования в QForm. Параметры заготовки.
20. Исходные данные для моделирования в QForm. Параметры инструмента.
21. Исходные данные для моделирования в QForm. Дополнительные параметры.
22. Исходные данные для моделирования в QForm. Составление технологической цепочки.
23. Методика работы с системой QForm.
24. Основные требования к геометрической информации при моделировании деформации осесимметричных заготовок.
25. Возможности анализа заготовки. Поля технологических параметров.
26. Возможности анализа заготовки. Трассируемые точки.
27. Возможности анализа заготовки. Запись результатов в файл *.txt.
28. Возможности анализа напряжённо-деформированного состояния инструмента.
29. Возможности анализа инструмента. Граничные условия.
30. Возможности анализа инструмента. Контактные напряжения.
31. Возможности анализа инструмента. Деформированный контур инструмента.