

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированное проектирование технологических процессов

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация: Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

Курс: 4, семестр : 8

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	30
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Эйхман Т. П.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Чичиндаев А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.14 готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; в части следующих результатов обучения:
31. методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации
32. методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ
у1. владеть навыками работы с современными системами автоматического проектирования технологической подготовки производства
у2. выполнять разработку технологических процессов для производства авиационной техники

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Автоматизированное проектирование технологических процессов</i>	
ПК.14.31 методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации	
1. О развитии информационных технологий и создании виртуальных производственных систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. О современных подходах виртуализации производственных процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. Принципы разработки инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6. Цели внедрения и получаемый эффект от применения систем виртуализации производственных процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.14.32 методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	
7. О современных CAD\CAM\CAE\PDM систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. О методах построения математических моделей технических систем, технологических процессов и производств, как объектов автоматизации и управления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.14.у1 владеть навыками работы с современными системами автоматического проектирования технологической подготовки производства	
10. Применения методов моделирования в среде NX при проектировании составных частей летательного аппарата, средств технологического оснащения	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11. Выполнять генерацию программ для станков с ЧПУ в среде NX-CAM	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12. Создавать по 3D моделям, параметризованные чертежи, эскизы.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Владеть основными методами моделирования в среде NX при проектировании составных частей летательного аппарата, средств технологического оснащения	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.14.у2 выполнять разработку технологических процессов для производства авиационной техники	

14.Методы автоматизации подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15.Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16.Определять перечень необходимых исходных данных для создания систем виртуализации производственных процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17.Определять и разрабатывать информационные потоки обмена данными в системах виртуализации производственных процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Реинжиниринг производственных процессов			
1. Технологические процессы - основа автоматизированного производства в авиастроении. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве. Методы автоматизированного проектирования конструкции и технологического процесса различного уровня иерархии.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
2. Функциональность CAD- систем. Современные CAD-системы и их классификация. Системы инженерного анализа CAE. Системы технологической подготовки CAPP. Системы автоматизации производства CAM. Системы управления данными об изделии PDM. Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия PLM.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
3. Развитие информационных технологий и создание виртуальных производственных систем. Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы	0	2	1, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
4. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
5. Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей.	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
6. Формирование управляющей информации. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе.	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
7. Архитектура станков с ЧПУ. Принципы программирования для станков с ЧПУ. Языки программирования высокого уровня для станков с ЧПУ. Генерация программ для станков с ЧПУ. По CAD моделям. Быстрое прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия.	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Интеграция CAD и CAM.			

8. Задачи инженера - технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке. Групповая технология. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к технологической подготовке. Конструкторско-технологические элементы. Методы автоматического распознавания КТЭ. Пример автоматического распознавания КТЭ.	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Общие функции модуля обработки			
9. Введение в фрезерную обработку	0	2	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Реинжиниринг производственных процессов				
1. Практическое занятие по моделированию детали. Работа по созданию чертежа детали	6	6	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Изучение Команды построения: Координатная ось, Координатная плоскость, Команды построения: Обрезка тела, Смещение грани. Выделение кривой/поверхности/тела. Операции создания, обрезки и расширения тонколистовых тел (поверхностей). Придание толщины, операции прямого моделирования. Создание кривой сечения и пересечения. Анализ размеров
Дидактическая единица: Интеграция CAD и CAM.				
2. Введение в модуль Сборки	6	6	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Практическое занятие по работе в модуле сборки на примере сложных сборок (сборка шпангоута).Присвоение материала деталям и сборкам. Технические требования. Практическое занятие по оформлению и размещению модели в части, включенной в состав ЭМИ.
Дидактическая единица: Общие функции модуля обработки				
3. Введение в фрезерную обработку	6	6	1, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Обзор плоского фрезерования. Опции при генерации траектории инструмента. Контроль и диагностика качества продукции при помощи координатно-измерительных машин

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	10, 11, 12, 16, 17, 7	5	0
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Информационная поддержка жизненного цикла изделий авиастроения. Методическое указание к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162581 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	10, 11, 12, 13, 16, 17	15	2
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Информационная поддержка жизненного цикла изделий авиастроения. Методическое указание к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162581 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	1, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	5	0
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Информационная поддержка жизненного цикла изделий авиастроения. Методическое указание к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162581 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	5	2
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Информационная поддержка жизненного цикла изделий авиастроения. Методическое указание к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162581 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 8	
<i>Лабораторная:</i>	20
<i>Контрольные работы:</i>	20
<i>РГЗ:</i>	40
<i>Зачет:</i>	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Защита ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет
ПК.14	31. методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации	+	+	+	+
	32. методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	+	+	+	+
	у1. владеть навыками работы с современными системами автоматического проектирования технологической подготовки производства	+			
	у2. выполнять разработку технологических процессов для производства авиационной техники	+	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Эйхман Т. П. Данные. Технологии управления данными [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162545. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.
6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
8. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566. - Загл. с экрана.
2. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568. - Загл. с экрана.
3. Эйхман Т. П. Информационная поддержка жизненного цикла изделий авиастроения. Методическое указание к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162581. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	сопровождение лекции--презентации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное проектирование технологических процессов

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Автоматизированное проектирование технологических процессов приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.14/ПТ готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	31. методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации	Архитектура станков с ЧПУ. Принципы программирования для станков с ЧПУ. Языки программирования высокого уровня для станков с ЧПУ. Генерация программ для станков с ЧПУ. По САД моделям. Быстрое прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия. Введение в модуль Сборки Введение в фрезерную обработку Задачи инженера - технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке. Групповая технология. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к технологической подготовке. Конструкторско-технологические элементы. Методы автоматического распознавания КТЭ. Пример автоматического распознавания КТЭ. Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки. Практическое занятие по моделированию детали.	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе РГЗ,	Зачет, вопрос 1-15.

		Работа по созданию чертежа детали Развитие информационных технологий и создание виртуальных производственных систем. Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы Технологические процессы - основа автоматизированного производства в авиастроении. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве. Методы автоматизированного проектирования конструкции и технологического процесса различного уровня иерархии. Формирование управляющей информации. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе. Функциональность CAD-систем. Современные CAD-системы и их классификация. Системы инженерного анализа CAE. Системы технологической подготовки CAPP. Системы автоматизации производства CAM. Системы управления данными об изделии PDM. Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия PLM.		
ПК.14/ПТ	32. методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	Архитектура станков с ЧПУ. Принципы программирования для станков с ЧПУ. Языки программирования высокого уровня для станков с ЧПУ. Генерация программ для станков с ЧПУ. По CAD моделям. Быстрое прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия. Введение в модуль Сборки Введение в фрезерную обработку Задачи инженера - технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке. Групповая технология. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к технологической подготовке. Конструкторско-технологические элементы. Методы автоматического распознавания КТЭ. Пример автоматического распознавания	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе РГЗ	Зачет, вопросы.1-15

		КТЭ. Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки. Практическое занятие по моделированию детали. Работа по созданию чертежа детали Развитие информационных технологий и создание виртуальных производственных систем. Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы Технологические процессы - основа автоматизированного производства в авиастроении. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Особенности конструкций инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве. Методы автоматизированного проектирования конструкции и технологического процесса различного уровня иерархии. Формирование управляющей информации. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе.		
ПК.14/ПТ	у1. владеть навыками работы с современными системами автоматического проектирования технологической подготовки производства	Введение в модуль Сборки Практическое занятие по моделированию детали. Работа по созданию чертежа детали	Отчет по лабораторной работе	
ПК.14/ПТ	у2. выполнять разработку технологических процессов для производства	Архитектура станков с ЧПУ. Принципы программирования для станков с ЧПУ. Языки программирования высокого уровня для станков с ЧПУ.	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе РГЗ,	Зачет, вопросы 1-15

	авиационной техники	Генерация программ для станков с ЧПУ. По CAD моделям. Быстрое прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия. Введение в модуль Сборки Введение в фрезерную обработку Задачи инженера - технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке. Групповая технология. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к технологической подготовке. Конструкторско-технологические элементы. Методы автоматического распознавания КТЭ. Пример автоматического распознавания КТЭ. Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей. Интеграция автоматизированного проектирования изготовления деталей. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки. Практическое занятие по моделированию детали. Работа по созданию чертежа детали Развитие информационных технологий и создание виртуальных производственных систем. Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы Формирование управляющей информации. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе.		
--	---------------------	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.14/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам ..

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.14/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт зачета

по дисциплине «Автоматизированное проектирование технологических процессов», 8
семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8, второй вопрос из диапазона вопросов 8-15 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма зачетного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Автоматизированное изготовление авиационных
конструкций»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на зачетный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-4 балла.
- Ответ на зачетный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 5-9 баллов.

- Ответ на зачетный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 10-14 баллов.
- Ответ на зачетный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 15-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине зачетные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Автоматизированное изготовление авиационных конструкций»

1. Назовите преимущества стандартизации и унификации изделий, оборудования, технологических процессов.
2. Перечислите критерии оценки технологичности изделий. Для чего проводят отработку конструкций изделий на технологичность?
3. Назовите основные подходы к проектированию технологии изготовления изделий в АПС.
4. Назовите особенности работы инструмента в условиях АП. Для чего необходимо кодирование инструментов на многооперационных станках с ЧПУ?
5. Какие задачи решает станок с ЧПУ? Как происходит преобразование информации при изготовлении деталей на станках с ЧПУ?
6. В какой последовательности разрабатывают ТП и УП? Перечислите особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ.
7. В чем состоит математическое моделирование? Какие требования предъявляют к ММ? По каким признакам классифицируются ММ?
8. В чем заключается условие применения автоматической сборки?
9. Назовите последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.
10. Какое влияние оказывают на процесс формирования виртуальной производственной системы (ВПС) характеристики средств вычислительной техники и правильность выбора методов математического моделирования для получения необходимой для этого формирования информации?
11. Чем продиктована необходимость использования метода имитационного моделирования при определении рациональной конфигурации ВПС.
12. Что такое цифровой макет изделия и спецификация материалов? Каковы типичные свойства системы управления данными об изделии (PLM)?
13. Опишите три фундаментальные концепции PLM.
14. Опишите основные блоки системы планирования ресурсов предприятия. Каковы потоки информации между системами ERP и PLM?
15. Практические подходы к интеграции систем PLM с CRM, SCM, ERP.

Охарактеризуйте преимущества внедрения PLM на предприятии авиастроения.

Пример задачи:

Построить алгоритм создания чертежа детали летательного аппарата:

Команды построения: Координатная ось, Координатная плоскость,
Команды построения: Обрезка тела, Смещение грани.
Выделение кривой/поверхности/тела.
Операции создания, обрезки и расширения тонколистовых тел (поверхностей).
Придание толщины, операции прямого моделирования.
Создание кривой сечения и пересечения.
Анализ размеров: Измерение расстояния, Измерение угла.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Автоматизированное проектирование технологических процессов», 8
семестр

1. Методика оценки

2. Методика оценки

Содержание контрольной работы (КР): проектирование электронной базы данных элементов и структур авиационного производства.

Структура:

- создание таблиц(данные)
- форматирование таблиц
- установка связей между таблицами
- создание и формирование запросов
- создание и конструирование форм.

3. Критерии оценки

Оцениваемые позиции:

- соответствие заданию и требуемой структуре
- полнота насыщения информацией об изделии
- качество оформления
- самостоятельность при решении задания
- ритмичность выполнения.

1. критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части КР, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-4 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части КР выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет _5-9_ баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны ,но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 10-14_ баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет _15-20_ баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за КР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Из 100 максимальных и минимальных баллов КР включает в себя 20-5 баллов.

КР критерий оценки	балл
1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий». 2. Приведена математическая запись законов и методов.	20-10
1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению заданий».	10-5
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока 2. При представлении чужого варианта и последующей полной переделке. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий».	0

3. Примерный перечень тем КР

«Проектирование базы данных специального фрезерного инструмента для станков с ЧПУ »

4. Общие замечания по выполнению и оформлению заданий

Текст задания должен быть переписан в пояснительную записку задания полностью. В пояснительной записке требуемые расчеты должны сопровождаться словесными пояснениями. Нельзя приводить только расчетные формулы и конечные результаты. Студент оформляет пояснительную записку в объеме до 10-20 страниц машинописного текста, чертежного шрифта не менее 3 мм или компьютерной верстки (шрифт 12-14 , интервал 1,5). Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 и оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД к текстовой документации (ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-96)

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Автоматизированное проектирование технологических процессов», 8
семестр

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить анализ и исследование информационных потоков в среде автоматизированного производства.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны разработать схемы потоков, определить форматы данных участвующих в процессе и методов их интеграции.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Анализ объекта автоматизированного изготовления
2. Проектирование топологической модели информационных и функциональных связей объекта производства и инфраструктуры
3. Модель объекта производства, его чертеж
4. Комплект документного сопровождения

Оцениваемые позиции:

- соответствие заданию и требуемой структуре
- полнота насыщения информацией
- качество оформления
- самостоятельность при решении задания
- ритмичность выполнения.

1. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-4 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5-9_баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны ,но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 14-20 баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Из 100 максимальных и минимальных баллов РГЗ включает в себя 20-5 баллов.

Критерий оценки	балл
-----------------	------

1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению РГзаданий». 2. Приведена математическая запись законов и методов. 3. Схемы подкреплены фактическим материалом с вариантами решений 4. Защита проведена в виде презентации с оценкой доклада, качества слайдов	20-10
1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению РГ заданий».	10-5
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока 2. При представлении чужого варианта и последующей полной переделке. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению РГ заданий».	0

Общие замечания по выполнению и оформлению заданий

Текст задания должен быть переписан в пояснительную записку контрольного задания полностью. В пояснительной записке требуемые расчеты должны сопровождаться словесными пояснениями. Нельзя приводить только расчетные формулы и конечные результаты. Студент оформляет пояснительную записку в объеме до 10-12 страниц машинописного текста, чертежного шрифта не менее 3 мм или компьютерной верстки (шрифт 12-14, интервал 1,5). Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 и оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД к текстовой документации (ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ

3. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Построение модели информационных потоков для участка сборки узла центроплана

Построение модели информационных потоков для участка сборки панели

Построение модели информационных потоков для участка фрезерной обработки крупногабаритных деталей летательных аппаратов

4.