

«

»

-

“

”

“ ” . . . . .  
 \_\_\_\_\_ .

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **Системы автоматизированного проектирования**

: 24.03.04

,

:

: 2,

: 4

,

		<b>4</b>
<b>1</b>	( )	2
<b>2</b>		72
<b>3</b>	, .	42
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	18
<b>7</b>	, .	16
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	4
<b>10</b>	, .	30
<b>11</b>	( , , )	.
<b>12</b>		

( ): 24.03.04

249 21.03.2016 ., : 25.04.2016 .

: 1,

( ): 24.03.04

, \_\_\_\_\_ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . - . . . .

:

. . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработки авиационных конструкций; в части следующих результатов обучения:</b>	
13.	
3.	NX
<b>Компетенция ФГОС: ПК.3 способность выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владеет методами технической экспертизы проекта; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	

# 2.

2.1

(	
---	--

<b>.2. 13</b>	
1.О целях и назначении систем автоматизированного проектирования	;
2.О классификации современных CAD\CAM\CAE\PDM систем	;
3.О возможностях среды автоматизированного проектирования NX	;
<b>.3. 1</b>	
4.0 принципах создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии.	;
5.Требования, которым должна удовлетворять система автоматизированного проектирования (САПР)	;
<b>.2. 13</b>	
6.Структуру программного обеспечения САПР	;
<b>.3. 1</b>	
7.Обеспечение САПР	;
<b>.2. 13</b>	
8.Современные основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов	;
9.Системы управления данными об изделии (PLM).	;
10.Базовые принципы математического моделирования в САПР	;
<b>.3. 1</b>	
11.Методы моделирования в среде NX	;
12.Принципы программирования для станков с ЧПУ.	;
<b>.2. 13</b>	



3.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
4.	VRML. STEP. IGES. STL. DXF.	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
5.	CAD	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
:				
7.	PDM. - PLM? PLM SCM. PLM ERP. PLM CRM, SCM, ERP.	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
:				
9.		0	2	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
: NX				
11.	3 D NX	0	4	11, 12, 4, 8

: 4				
: CAD CAM.				
6.	NX	4	4	14, 15, 16, 17, 18, 19 Modeling.
:				
8.	NX	4	4	14, 15, 16, 17, 18, 19 Modeling. Drafting( ).
:				
10.	NX 2-	4	4	14, 15, 16, 17, 18, 19 Modeling.
: NX				
12.	NX TeamCenterEngineeri ng	4	6	14, 15, 16, 17, 18, 19 T mCenterEngineering.

## 4.

: 4				
1		14, 15, 16, 17, 18, 19	1	0
: [ ]: - / . . . ; . . . - . . . , [2010]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559</a> . - . . . 1 [ ]: - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585</a> . - . . .				
2		14, 15, 16, 17, 18, 19	15	4
: [ ]: - / . . . ; . . . - . . . , [2010]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559</a> . - . . . 1 [ ]: - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585</a> . - . . .				
3		1, 2, 3, 4	4	0

: . . . [ ] : - / . . . ; . . . - . . . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559. - . . . 1 [ ] : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585. - . . .				
4		4, 5, 6	0	0
: . . . [ ] : - / . . . ; . . . - . . . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559. - . . . 1 [ ] : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585. - . . .				
5		1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	0
: . . . [ ] : - / . . . ; . . . - . . . , [2010]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559. - . . . 1 [ ] : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585. - . . .				

## 5.

, ( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;

## 6.

( ),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 4	
Лекция:	5
Лабораторная:	5
Контрольные работы:	20
РГЗ:	30
Экзамен:	40

		/	.	
.2	13.		+	
	3. NX	+	+	+
.3	1.		+	

1

## 7.

1. Эйхман Т. П. Задания к работам в системе NX [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162766](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162766). - Загл. с экрана.
2. Эйхман Т. П. Практическое использование NX [Электронный ресурс] : учебник / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162762](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162762). - Загл. с экрана.
3. Эйхман Т. П. Информационная поддержка жизненного цикла изделий авиастроения. Тестирование на остаточные знания [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162569](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162569). - Загл. с экрана.

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.

## 8.1



1. Эйхман Т. П. Методическое указание к выполнению РГР 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162585](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162585). - Загл. с экрана.
2. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162559](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559). - Загл. с экрана.

## 8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

## 9. -

1	( - , , )	,

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

#### **Системы автоматизированного проектирования**

Образовательная программа: 24.03.04 Авиастроение , профиль: Самолето и вертолетострое-  
ние

# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системы автоматизированного проектирования приведена в Таблице.

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.2/ПК способность освоить и использовать передовой опыт авиационного строительства и смежных областей техники в разработки авиационных конструкций	з13. знать цели и назначение систем автоматизированного проектирования	<p>Параметрическое проектирование на основе конструктивных элементов. Инженерные параметры. Отношения базы знаний. Параметрическая оптимизация. Экспертные знания и продукционные системы. Задачи удовлетворения ограничениям и оптимизации в ограничениях в общей постановке, их связь. Классификация методов поиска и оптимизации решения.. 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. Основные определения. Возникновение информационных технологий. Информационные системы. Информационные технологии проектирования летательных аппаратов. Введение в САПР. Классы САПР. Автоматизация современного авиационного предприятия. Исторический обзор развития систем автоматизации проектирования. Функциональность САД- систем. Современные САД- 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. Задачи инженера -технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке. Групповая технология. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к</p>	Контрольная работа	Вопросы 1-40

		<p>технологической подготовке. Конструкторско-технологические элементы. Методы автоматического распознавания КТЭ. Пример автоматического распознавания КТЭ. Методы создания 3 D моделей в системе NX Назначение и состав методического обеспечения САПР. Математическое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Программы конструкторского проектирования. Функции и структуры операционных систем. Информационное обеспечение САПР. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Типы сетей. Состав технического обеспечения САПР. Высокопроизводительные технические средства САПР. Режимы работы технических средств САПР. Вычислительные сети САПР. Разработка технического обеспечения САПР. Периферийное оборудование САПР. Машинная графика в САПР. Компьютерные сети. Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей в САПР. Базовые геометрические объекты. Инженерные кривые и поверхности. Системы координат. Стандарты обмена геометрическими данными. Формат IGES. Формат DXF. Формат STEP. Мозаичные модели. Формат STL. Формат VRML. Поверхности подразделения. Определение, назначение, цель. Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии. Системы автоматизированного проектирования летательных аппаратов и их место среди других автоматизированных систем. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Типы сетей. Состав технического обеспечения САПР. Высокопроизводительные технические средства САПР. Режимы работы технических средств САПР. Вычислительные сети САПР. Разработка технического</p>		
--	--	---	--	--

		обеспечения САПР. Периферийное оборудование САПР. Машинная графика в САПР. Компьютерные сети. Системы управления данными об изделии. Цифровой макет изделия и спецификация материалов. Примеры PDM. - систем. Программное обеспечение для организации бизнес-процессов. Из чего состоит PLM? Интеграция PLM с системами управления отношения с заказчиками CRM. Интеграция PLM с системами управления с цепочками поставок SCM. Интеграция PLM с системами управления ресурсами предприятия ERP. Практические подходы к интеграции систем PLM с CRM, SCM, ERP. Преимущества внедрения PLM		
ПК.2/ПК	у3. уметь применять методы моделирования в среде NX при проектировании составных частей летательного аппарата, средств технологического оснащения	Основы работы в системе NX Моделирование типовых деталей каркаса планера в системе NX под управлением TeamCenter Engineering Основы работы в системе NX Сборки и поверхности 2-ой кривизны в системе NX	Контрольная работа. Отчет по лабораторной работе РГЗ,	
ПК.3/ПК способность выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владеет методами технической экспертизы проекта	з1. знать принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии	Параметрическое проектирование на основе конструктивных элементов. Инженерные параметры. Отношения базы знаний. Параметрическая оптимизация. Экспертные знания и производственные системы. Задачи удовлетворения ограничений и оптимизации в ограничениях в общей постановке, их связь. Классификация методов поиска и оптимизации решения.. 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. Основные определения. Возникновение информационных технологий. Информационные системы. Информационные технологии проектирования летательных аппаратов. Введение в САПР. Классы САПР. Автоматизация современного авиационного предприятия. Исторический обзор развития систем автоматизации проектирования. Функциональность	Контрольная работа	

		<p>CAD- систем. Современные CAD- системы и их классификация. Системы инженерного анализа CAE. Системы технологической подготовки САРР. Системы автоматизации производства САМ. Системы управления данными об изделии PDM. Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия PLM. 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. Методы создания 3 D моделей в системе NX Назначение и состав методического обеспечения САПР. Математическое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Программы конструкторского проектирования. Функции и структуры операционных систем. Информационное обеспечение САПР. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Типы сетей. Состав технического обеспечения САПР. Высокопроизводительные технические средства САПР. Режимы работы технических средств САПР. Вычислительные сети САПР. Разработка технического обеспечения САПР. Периферийное оборудование САПР. Машинная графика в САПР. Компьютерные сети. Общие сведения о математических моделях . Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели. Методика получения математических моделей элементов. Иерархия математических моделей в САПР. Базовые геометрические объекты. Инженерные кривые и поверхности. Системы координат. Стандарты обмена геометрическими данными. Формат IGES. Формат DXF. Формат STEP. Мозаичные модели. Формат STL. Формат VRML. Поверхности подразделения. Определение, назначение, цель. Принципы</p>		
--	--	--	--	--

		создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии. Системы автоматизированного проектирования летательных аппаратов и их место среди других автоматизированных систем. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Типы сетей. Состав технического обеспечения САПР. Высокопроизводительные технические средства САПР. Режимы работы технических средств САПР. Вычислительные сети САПР. Разработка технического обеспечения САПР. Периферийное оборудование САПР. Машинная графика в САПР. Компьютерные сети. Системы управления данными об изделии. Цифровой макет изделия и спецификация материалов. Примеры PDM. - систем. Программное обеспечение для организации бизнес-процессов. Из чего состоит PLM? Интеграция PLM с системами управления отношения с заказчиками CRM. Интеграция PLM с системами управления с цепочками поставок SCM. Интеграция PLM с системами управления ресурсами предприятия ERP. Практические подходы к интеграции систем PLM с CRM, SCM, ERP. Преимущества внедрения PLM		
--	--	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2/ПК, ПК.3/ПК.

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

В 4 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 компетенций ПК.2/ПК, ПК.3/ПК, 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 экзамена**

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования», 4семестр

**1. Методика оценки**

Экзамен проводится письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-30 \_\_\_\_, второй вопрос из диапазона вопросов 31-60 \_\_\_\_ (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма билета для экзамена**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

**Билет № \_\_\_\_**

к экзамену по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования  
оборудования летательных аппаратов»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись)

(дата)

**2. Критерии оценки**

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-9 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 10-19 баллов.
- Ответ на билет (тест) для экзамена 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 20-29 баллов.

- Ответ на билет (тест) для экзамена 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 30-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 40 возможных).

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

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»

1. Опишите разницу между автоматизацией черчения и геометрическим моделированием.
2. Назовите и опишите виды геометрического моделирования.
3. Каковы основные функции твердотельного (объемного) моделирования?
4. Опишите три типа декомпозиционных моделей.
5. Что такое CSG-дерево? Опишите алгоритм перевода CSG -дерева в октантное дерево.
- 6 В чем разница между геометрией и топологией граничной модели?
7. Приведите формулу Эйлера-Пуанкаре и опишите операторы Эйлера. Какими свойствами они обладают?
8. Что такое объемные параметры и как они рассчитываются по граничной модели?
9. Какова базовая функциональность пакетов геометрического моделирования? Приведите примеры таких пакетов.
10. Назовите основные способы задания кривых и поверхностей в трехмерном аффинном пространстве. Приведите примеры.
11. Назовите основные классы трансформаций в трехмерном аффинном пространстве. Какими геометрическими параметрами они характеризуются?
12. Опишите матричное представление трансформации в трехмерном аффинном пространстве и назовите его свойства,
13. Приведите алгоритмы вычисления матричного представление трехмерной трансформации по ее геометрическим параметрам и наоборот.
14. Что такое однородные координаты? В чем преимущества их использования для представления трансформаций в трехмерном аффинном пространстве?
15. Дайте определение  $C_n$  и  $G_n$  гладкости кривых и поверхностей. Какой класс гладкости является предпочтительным на практике и почему?
16. Что такое билинейный лоскут и лоскут Кунса? Каковы их геометрические свойства?
17. Какие существуют способы задания поверхности по двум кривым?
18. В чем разница между Эрмитовой и кубической кривыми? Выведите формулу задания Эр-митовой кривой.
19. Как задается бикубическая поверхность? Что такое лоскут Фергюсона?
20. Дайте определение кривой Безье. Каковы ее геометрические свойства?
21. Опишите алгоритм де Кастельжо и объясните, как с его помощью можно построить кривую Безье шестой степени.
22. Как задаются однородные B-сплайновые кривые и поверхности?

23. Что такое NURBS? Какие классы кривых и поверхностей описываются с помощью NURBS?
24. Опишите типичные схемы обмена геометрическими данными между CAD-системами.
25. Опишите формат IGES.
26. Опишите формат DXF. Какова область его применения?
28. Опишите формат STEP. В чем его преимущества перед IGES?
29. Что такое мозаичные модели, и каковы области их применения?
30. Опишите формат STL. Каковы его недостатки?
31. Опишите схему "прототип-экземпляр" для моделирования конструктивных элементов.
32. Что такое цикл обновления конструктивного элемента?
33. Для чего используются инженерные параметры?
34. Опишите типичные отношения базы знаний.
35. Что такое параметрическая оптимизация в САПР? Приведите примеры.
36. Как в САПР задаются экспертные знания?
37. Дайте общее определение задаче удовлетворения ограничений.
38. Дайте общее определение задачам условной и безусловной оптимизации.
39. Как можно классифицировать методы поиска и оптимизации решения?
40. Что такое станок с ЧПУ?
41. Что такое степени свободы станка? Как строится система координат станка?
42. Что такое G-код? Приведите примеры блоков команд.
43. Что такое CL- данные? Для чего нужны постпроцессоры при программировании станков с ЧПУ?
44. Как осуществляется генерация программ для станков с ЧПУ по CAD- моделям?
45. Охарактеризуйте известные методы быстрого прототипирования и изготовления.
46. Что такое виртуальная инженерия и цифровое производство? Приведите примеры.
47. В чем состоит модифицированный подход к технологической подготовке производства?
48. Опишите генеративный подход к технологической подготовке производства.
49. Опишите известные методы распознавания конструкторско-технологических элементов.
50. Что такое цифровой макет изделия и спецификация материалов? Каковы типичные свойства системы управления данными об изделии (PLM)?
51. Опишите три фундаментальные концепции PLM.
52. Опишите основные блоки системы планирования ресурсов предприятия. Каковы потоки информации между системами ERP и PLM?
53. Охарактеризуйте преимущества внедрения PLM на предприятии авиастроения.
54. Что понимается под информационной безопасностью?
55. Что угрожает информационной безопасности?
56. Ущерб от атак на информационную безопасность.
57. Классификация вредоносного ПО.
58. Классификация вредоносного ПО (по Е. Касперскому)
59. Методы обеспечения информационной безопасности.
60. Методы защиты информации. Современная криптография. Аппаратная защита ПО.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования», 4 семестр

### 1. 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.

### 2. 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	20-10

и оформлению заданий». 2. Приведена математическая запись законов и методов.	
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)

### 5. Образец титульного листа КР(Р)

Министерство образования Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА САМОЛЕТО-И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЯ

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по курсу «Системы автоматизированного проектирования»

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

**ВАРИАНТ № \_\_\_\_\_**

Выполнил  
студент

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Направление 24.03.04 Авиастроение

Принял

преподаватель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

НОВОСИБИРСК, 20\_\_

•

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

**Паспорт расчетно-графической работы работы**

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования», 4семестр

**1. Методика оценки**

Содержание расчетно-графической работы(РГЗ): создание электронной модели детали летательного аппарата

Структура работы:

1. Определить функциональное назначение объекта проектирования.
2. Принять конструкторские решения по выбору баз, системы координат, количества моделируемых тел, операций.
3. Принять конструкторские решения по стратегии предстоящих изменений.
4. Выстроить оптимальный алгоритм создания модели.
5. По документации NX создать модель. Модель версии 1
6. Выполнить модель, применяя другие методы проектирования.

**2. Критерии оценки**

Каждое задание РГЗ оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- 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 0-14 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 15-19 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 20-24 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 25-30 баллов.

**3. Шкала оценки**

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Из 100 максимальных и минимальных баллов РГЗ включает в себя 30-15 баллов.

РГЗ критерий оценки	балл
1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий».	30-25
2. Приведена математическая запись законов и методов.	

1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению заданий».	24-15
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 РГЗ

«Проектирование электронной модели детали летательного аппарата- кронштейн»

### 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)

### 5. Образец титульного листа РГЗ



Министерство образования Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА САМОЛЕТО-И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЯ

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по курсу «Системы автоматизированного проектирования»

«Проектирование электронной модели детали летательного аппарата- кронштейн»

**ВАРИАНТ № \_\_\_\_\_**

Выполнил  
студент

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Направление 24.03.04 Авиастроение

Принял  
преподаватель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

НОВОСИБИРСК, 20\_