

«

»

-

“

”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов**

: 25.03.01

: 4, : 8

		<b>8</b>
<b>1</b>	( )	2
<b>2</b>		72
<b>3</b>	, .	61
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	28
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	5
<b>10</b>	, .	11
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 25.03.01

1416 03.12.2015 . , : 31.12.2015 .

: 1, ,

( ): 25.03.01

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

, 5 21.06.2017

:

, . . . . .

:

. . .

:

. . .

## 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.3</b> способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
11.
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.8</b> способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
3.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.10</b> способность к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
2.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.12</b> способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов, а также обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
2.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.14</b> способность ведения договорной работы по вопросам производственной деятельности и организационных решений на основе экономического анализа; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.22</b> способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
3.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.23</b> способность составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
2.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.24</b> способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
5.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.8</b> готовность к обоснованию параметров нестандартных технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, обеспечивающих их эффективность и качество обслуживания и ремонта авиационной техники; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
2.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.9</b> способность решения задач планирования технической эксплуатации воздушных судов, эксплуатационной надежности, регулярности полетов, а также организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов и экономичности использования; <i>в части следующих результатов обучения:</i>

2.

2.

2.1

( , , , )

<b>.3. 11</b>	
1.Методы проведения технических расчетов и определения эффективности при выбо-ре технических решений	; ;
<b>.8. 2</b>	
2.Проектирования технологических процессов и конструирования штамповочной оснастки	; ;
<b>.10. 2</b>	
3.О технологическом оснащении шамповочного производства	; ;
4.Типовые конструкции штамповочной оснастки	; ;
5.Конструировать штамповую оснастку	; ;
<b>.8. 3</b>	
6.Основные свойства исходных материалов, способы оценки штампуемости	; ;
<b>.9. 2</b>	
7.Проектировать технологические процессы штамповки	; ;
<b>.12. 2</b>	
8.О теории, процессах и технологических возможностях листовой штамповки	; ;
9.О перспективах развития и совершенствования технологии штамповки	; ;
10.Способы интенсификации штамповки	; ;
<b>.14. 1</b>	
11.Специальные виды штамповки в мелкосерийном производстве.	; ;
<b>.22. 1</b>	
12.Типовые технологические процессы изготовления изделий штамповки	; ;
<b>.22. 3</b>	
13.Системы автоматизированного проектирования штамповочной оснастки и технологических процессов	; ;

<b>.23. 2</b>			
14.Сущность и особенности осуществления разделительных и формоизменяющих операций штамповки			
15.Определять оптимальные и рациональные режимы штамповочных операций			
<b>.24. 5</b>			
16.Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых в технологии штамповки технических средств			

### 3.

#### 3.1

<b>: 8</b>			
:			
1.	0	1	3, 8, 9
:			
2.	0	1	3, 9
:			
3.	0	2	10, 14, 6
:			
4.	0	1	16, 4
:			
5.	0	1	1, 16, 4

6.	0	1	1, 10, 14, 16, 4, 6
7.	0	2	1, 10, 14, 16, 4, 6
8.	0	1	1, 10, 11, 14, 16, 6
9.	0	2	10, 14, 16, 4, 6
10.	0	2	1, 10, 11, 14, 16, 4, 6
11.	0	2	1, 10, 11, 14, 16, 4, 6
12.	0	2	1, 10, 11, 14, 15, 16, 4, 6

	,	.		
: 8				
:				
1.	4	6	1, 13, 14, 15, 16, 4, 6	
2.	6	6	1, 10, 12, 15, 16, 2, 4, 6, 7	
3.	2	4	1, 14, 15, 16, 4, 6	( )
4.	4	6	1, 10, 11, 12, 2, 6, 7	
5.	4	4	1, 11, 12, 14, 16, 2, 6, 7	



2		1, 10, 3, 4, 6, 8, 9	1	0
<p> , 1996. - 32 . : . . . / . . .  ( . 1301 1311) . . . - / . . .  , 2015. - 90 . : . . .  : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190</a>  ( . 1301, 1311) . . . - / . : . . .  , 1989. - 32 . </p>				
3		1, 10, 2, 6	1	0
<p> , 1992. - 31 . : . . . ; . : . . .  ( . 1301 1311) . . . - / . : . . . III-IV  , 1992. - 32 . : . . .  " 3-4 ( . 1301 1311) . . . -  / . . . - ; [ . : . . . ] . - , 1990. - 28 . : . . .  ( . 1301 1311) . . . - / . . .  , 1996. - 32 . : . . .  IY-YI ( . 0535) . . . - , 1987. - 32 . : . . .  ( . 1301, 1311) . . . - / . : . . .  , 1989. - 32 . . .  1301,1303,1311 / . . . - ; . : . . .  , 2001. - 29 . : . . .  <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar</a> </p>				
4		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	4	1

III-IV ( .1301 1311) ,1992.- 32 .: .

" 3-4 ( 1301 1311) ,1990.- 28 .: . ;[ .: . . ].-

( 1301 1311) ,1996.- 32 .: .

IY-YI ( .0535) ,1987.- 32 .: . / .: . .

,2015.- 90 .: . ,

: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000220190](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190)

( .1301, 1311) ,1989.- 32 .

1301,1303,1311 / .: . .

,2001.- 29 .: .

[http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001\\_2196.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar)

**5.**

( .5.1).

5.1


**6.**

( ), - 15- ECTS. .6.1.

6.1

<b>: 8</b>	
<i>Лекция:</i>	20
<i>Практические занятия:</i>	40
<i>РГЗ:</i>	20

Зачет:	20
-	

6.2

6.2

.3	11.		+
.8	3.		+
.10	2.		+
.12	2.		+
.14	1.		+
.22	1.		+
	3.		+
.23	2.		+
.24	5.	+	+
.8	2.		+
.9	2.		+

1

7.

1. Попов Е. А. Технология и автоматизация листовой штамповки : учебник для вузов по специальности "Машины и технология обработки металлов давлением" / Е. А.Попов, В. Г. Ковалев, И. Н. Шубин. - М., 2003. - 478, [1] с. : ил.

2. Бойцов В. Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности : [учебное пособие] / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. - М., 2005. - 128 с. : ил.

3. Карпец А. К. Технология изготовления крупногабаритных оболочек из листового материала : [учебное пособие по направлению подготовки дипломированных специалистов 652100-Авиастроение и специальности - Самолето- и вертолетостроение] / А. К. Карпец ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 64 с. : ил.

1. Машиностроение. Т. IV-21, кн. 2 : энциклопедия : в 40 т. / редсовет: Фролов К. В. (пред.) и др. - М., 2004. - 751 с. : ил. - В надзаг.: Раздел IV. Расчет и конструирование машин.

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. Технология производства летательных аппаратов. Листовая штамповка : методические указания к курсовому проектированию для ФЛА (специальности 1301 и 1311) дн. и заоч. отд-ний / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 1996. - 32 с. : ил.

2. Проектирование оснастки для листовой штамповки : Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для IV-VI курсов самолетостроительного факультета (спец. 0535) дневного и вечернего отделений / Сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 1987. - 32 с. : ил.

3. Карпец А. К. Листовая штамповка эластичными средствами : Метод. указания к выполнению курсовых и диплом. проектов для ФЛА (спец. 1301, 1311) дневного и вечер. отд-ний / Сост. : Карпец А. К. , Степанов В. М. - Новосибирск, 1989. - 32 с.

4. Выбор универсального прессового оборудования / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. : А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск НЭТИ, 1992. - 31 с. : ил., табл.

5. Оборудование и оснастка для механической резки листового материала : Метод. указания к выполнению курсовых проектов и работ для III-IV курсов ФЛА (спец. 1301 и 1311) дневного и вечер. отд-ний / Сост. : Карпец А. К. , Степанов В. М. - Новосибирск, 1992. - 32 с. : ил.

6. Проектирование оснастки для листовой штамповки эластичными средами : методические указания к практ. занятиям и САР по курсу "Технология производства летательных аппаратов" для 3-4 курсов ФЛА (специальности 1301 и 1311) дневного и вечер. отд-ний / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов]. - Новосибирск, 1990. - 28 с. : ил.

7. Проектирование заготовительно-штамповочной оснастки : методическое руководство к выполнению лабораторно-практических работ для ФЛА специальностей 1301,1303,1311 дневного и заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: А. К. Карпец, В. М. Степанов. - Новосибирск, 2001. - 29 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001\\_2196.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar)

8. Петушкина Л. В. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л. В. Петушкина, Н. В. Курлаев, К. Н. Бобин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 90 с. : ил., черт., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000220190](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190)

## 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

#### **Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов**

Образовательная программа: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, профиль: Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов** 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)
ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	у11. уметь владеть методами приготовления растворов заданной концентрации, измерения электропроводности электролитов, технологий нанесения антикоррозийных покрытий на металлические детали	Изготовление деталей самолётов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Способы гибки профилей. Критерии выбора оборудования. Технологические расчёты. Особенности конструкции оснастки для гибки профилей. Оценка технологичности деталей из профилей. Изготовление деталей самолётов из труб. Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Особенности гибки труб. Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки. Возможный брак, его причины и способы предотвращения. Интенсификация процессов гибки. Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам. Оборудование и оснастка для формообразования обшивок. Особенности изготовления обшивок двойной кривизны. Обтяжка листового металла. Способы обтяжки. Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке. Технологические расчёты. Способы обрезки припусков		Зачет, вопросы.1-22

		<p>после формообразования. Возможный брак, его причины и способы предотвращения Листовая штамповка эластичными средами. Сущность и схема процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операции. Критерии выбора оборудования. Типовая конструкция оснастки для формообразования эластичной средой деталей типа "стенка- борт". Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке. Технологические расчёты для выполнения штамповки- вытяжки. Рациональные условия деформирования. Многопереходная вытяжка. Конструктивные схемы штампов. Критерии выбора прессов для вытяжки в штампах. Возможный брак при вытяжке, его причины. Способы интенсификации операций вытяжки Процессы формоизменения. Гибка листового металла. Технологические схемы гибки. Напряжённо- деформированное состояние при изгибе. Пружинение при гибке, минимально- допустимый радиус изгиба. Оценка технологичности детали, полученной гибкой из листового металла. Понятие о нейтральной линии и нейтральном слое. Расчёт развёртки гнутой детали. Оборудование и оснастка для выполнения операции гибки. Конструктивные схемы штампов. Расчёт усилий. Критерии выбора оборудования для гибки. Способы интенсификации процесса гибки. Разделительные процессы и средства их технологического оснащения. Классификация процессов. Оптимизация раскроя листов и полос. Карты раскроя. Схемы резки и механизм деформирования. Определение усилий и технологических режимов резки. Резка листового металла на раскройном оборудовании. Вырубка и пробивка в штампе. Оценка</p>		
--	--	--	--	--

		<p>качества резки. Оптимизация раскроя листов и полос. Карты раскроя. Схемы резки и механизм деформирования. Определение усилий и технологических режимов резки. Резка листового металла на раскройном оборудовании. Вырубка и пробивка в штампе. Оценка качества резки.</p>		
<p>ОПК.8 способность учитывать современные тенденции развития, материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности</p>	<p>у3. уметь выбрать марку материала с учетом условий эксплуатации изделия и реальных возможностей производства</p>	<p>Изготовление деталей самолётов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Способы гибки профилей. Критерии выбора оборудования. Технологические расчёты. Особенности конструкции оснастки для гибки профилей. Оценка технологичности деталей из профилей. Изготовление деталей самолётов из труб. Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Особенности гибки труб. Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки. Возможный брак, его причины и способы предотвращения. Интенсификация процессов гибки. Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам. Оборудование и оснастка для формообразования обшивок. Особенности изготовления обшивок двойной кривизны. Обтяжка листового металла. Способы обтяжки. Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке. Технологические расчёты. Способы обрезки припусков после формообразования. Возможный брак, его причины и способы предотвращения. Листовая штамповка эластичными средами. Сущность и схема процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операции.</p>		<p>Зачет, вопросы 1-22</p>

		<p>Критерии выбора оборудования. Типовая конструкция оснастки для формообразования эластичной средой деталей типа "стенка-борт". Молотовая листовая штамповка. Сущность и особенности процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операций.</p> <p>Критерии выбора оборудования. Штамповка "на обжим". Штамповка "на вытяжку". Определение количества переходов штамповки. Способы интенсификации процесса</p> <p>Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке. Технологические расчёты для выполнения штамповки-вытяжки. Рациональные условия деформирования. Многопереходная вытяжка. Конструктивные схемы штампов. Критерии выбора прессов для вытяжки в штампах. Возможный брак при вытяжке, его причины. Способы интенсификации операций вытяжки</p> <p>Процессы формоизменения. Гибка листового металла. Технологические схемы гибки. Напряжённо-деформированное состояние при изгибе. Пружинение при гибке, минимально-допустимый радиус изгиба. Оценка технологичности детали, полученной гибкой из листового металла. Понятие о нейтральной линии и нейтральном слое. Расчёт развёртки гнутой детали. Оборудование и оснастка для выполнения операции гибки. Конструктивные схемы штампов. Расчёт усилий.</p> <p>Критерии выбора оборудования для гибки. Способы интенсификации процесса гибки. Теоретические основы технологии штамповки. Физика и механика пластической деформации. Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний</p>		
--	--	---	--	--

<p>ПК.10/ОУ  способность к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов</p>	<p>у2. уметь сформулировать требования к технологической оснастке и оборудованию, определить режимы переработки материала, исходя из химического его строения и технологических свойств</p>	<p>Задачи и структура курса.  Основные понятия, терминология в технологии.  Общая характеристика процессов штамповки.  Классификация технологических операций.  Изготовление деталей самолётов из профилей.  Классификация деталей.  Типовые операции технологического процесса.  Оборудование и оснастка для выполнения операций.  Способы гибки профилей.  Критерии выбора оборудования.  Технологические расчёты.  Особенности конструкции оснастки для гибки профилей.  Оценка технологичности деталей из профилей  Изготовление деталей самолётов из труб.  Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание.  Оборудование и оснастка для выполнения операций.  Особенности гибки труб.  Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки.  Возможный брак, его причины и способы предотвращения.  Интенсификация процессов гибки. Изготовление деталей трубопроводов из труб.  Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам.  Оборудование и оснастка для формообразования обшивок.  Особенности изготовления обшивок двойной кривизны.  Обтяжка листового металла.  Способы обтяжки.  Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке.  Технологические расчёты.  Способы обрезки припусков после формообразования.  Возможный брак, его причины и способы предотвращения  Классификация штамповой оснастки. Типовые детали штампов. Типовые конструкции блочных, пакетных, упрощенных и универсальных штампов.  Порядок проектирования и расчёт деталей штампов на</p>		<p>Зачет, вопросы1-22</p>
--	---	--	--	---------------------------

		<p>прочность Молотовая листовая штамповка. Сущность и особенности процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Критерии выбора оборудования. Штамповка "на обжим". Штамповка "на вытяжку". Определение количества переходов штамповки. Способы интенсификации процесса Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке. Технологические расчёты для выполнения штамповки-вытяжки. Рациональные условия деформирования. Многопереходная вытяжка. Конструктивные схемы штампов. Критерии выбора прессов для вытяжки в штампах. Возможный брак при вытяжке, его причины. Способы интенсификации операций вытяжки Процессы формоизменения. Гибка листового металла. Технологические схемы гибки. Напряжённо-деформированное состояние при изгибе. Пружинение при гибке, минимально-допустимый радиус изгиба. Оценка технологичности детали, полученной гибкой из листового металла. Понятие о нейтральной линии и нейтральном слое. Расчёт развёртки гнутой детали. Оборудование и оснастка для выполнения операции гибки. Конструктивные схемы штампов. Расчёт усилий. Критерии выбора оборудования для гибки. Способы интенсификации процесса гибки. Разделительные процессы и средства их технологического оснащения. Классификация процессов. Оптимизация раскроя листов и полос. Карты раскроя. Схемы резки и механизм деформирования. Определение усилий и технологических режимов резки. Резка листового металла на раскройном оборудовании. Вырубка и пробивка в штампе. Оценка качества резки. Оптимизация раскроя листов и полос. Карты</p>		
--	--	---	--	--

		раскроя. Схемы резки и механизм деформирования. Определение усилий и технологических режимов резки. Резка листового металла на раскройном оборудовании. Вырубка и пробивка в штампе. Оценка качества резки. Укрупнённая классификация деталей планера самолёта по конструкции и назначению, а также способам их изготовления		
ПК.12/ОУ способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов, а также обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды	у2. владеть технологическими процессами технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов	Задачи и структура курса. Основные понятия, терминология в технологии. Общая характеристика процессов штамповки. Классификация технологических операций. Изготовление деталей самолётов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Способы гибки профилей. Критерии выбора оборудования. Технологические расчёты. Особенности конструкции оснастки для гибки профилей. Оценка технологичности деталей из профилей. Изготовление деталей самолётов из труб. Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Особенности гибки труб. Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки. Возможный брак, его причины и способы предотвращения. Интенсификация процессов гибки. Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам. Оборудование и оснастка для формообразования обшивок. Особенности изготовления обшивок двойной кривизны. Обтяжка листового металла. Способы обтяжки. Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке. Технологические расчёты.	Ргз,раздел1-6	Зачет, вопросы...

		<p>Способы обрезки припусков после формообразования.      Возможный брак, его причины и способы предотвращения      Листовая штамповка эластичными средами.      Сущность и схема процесса. Область применения.      Оборудование и оснастка для выполнения операции.      Критерии выбора оборудования. Типовая конструкция оснастки для формообразования эластичной средой деталей типа "стенка-борт". Молотовая листовая штамповка. Сущность и особенности процесса. Область применения.      Оборудование и оснастка для выполнения операций.      Критерии выбора оборудования. Штамповка "на обжим". Штамповка "на вытяжку". Определение количества переходов штамповки. Способы интенсификации процесса      Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке. Технологические расчёты для выполнения штамповки-вытяжки. Рациональные условия деформирования. Многопереходная вытяжка. Конструктивные схемы штампов. Критерии выбора прессов для вытяжки в штампах. Возможный брак при вытяжке, его причины. Способы интенсификации операций вытяжки      Процессы формоизменения. Гибка листового металла. Технологические схемы гибки. Напряжённо-деформированное состояние при изгибе. Пружинение при гибке, минимально-допустимый радиус изгиба. Оценка технологичности детали, полученной гибкой из листового металла. Понятие о нейтральной линии и нейтральном слое. Расчёт развёртки гнутой детали.      Оборудование и оснастка для выполнения операции гибки. Конструктивные схемы штампов. Расчёт усилий. Критерии выбора оборудования для гибки. Способы интенсификации процесса гибки.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Теоретические основы технологии штамповки.</p> <p>Физика и механика пластической деформации.</p> <p>Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний</p> <p>Укрупнённая классификация деталей планера самолёта по конструкции и назначению, а также способам их изготовления</p>		
<p>ПК.14/ОУ</p> <p>способность ведения договорной работы по вопросам производственной деятельности и организационных решений на основе экономического анализа</p>	<p>31. знать работы выполняемые при техническом обслуживании согласно регламента технической эксплуатации летательного аппарата</p>	<p>Изготовление деталей самолётов из профилей.</p> <p>Классификация деталей.</p> <p>Типовые операции технологического процесса.</p> <p>Оборудование и оснастка для выполнения операций.</p> <p>Способы гибки профилей.</p> <p>Критерии выбора оборудования.</p> <p>Технологические расчёты.</p> <p>Особенности конструкции оснастки для гибки профилей.</p> <p>Оценка технологичности деталей из профилей</p> <p>Изготовление деталей самолётов из труб.</p> <p>Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание.</p> <p>Оборудование и оснастка для выполнения операций.</p> <p>Особенности гибки труб.</p> <p>Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки.</p> <p>Возможный брак, его причины и способы предотвращения.</p> <p>Интенсификация процессов гибки. Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам.</p> <p>Оборудование и оснастка для формообразования обшивок.</p> <p>Особенности изготовления обшивок двойной кривизны.</p> <p>Обтяжка листового металла.</p> <p>Способы обтяжки.</p> <p>Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке.</p> <p>Технологические расчёты.</p> <p>Способы обрезки припусков после формообразования.</p> <p>Возможный брак, его причины и способы предотвращения</p> <p>Листовая штамповка эластичными средами.</p> <p>Сущность и схема процесса.</p> <p>Область применения.</p>		<p>Зачет, вопросы..1-22.</p>

		Оборудование и оснастка для выполнения операции. Критерии выбора оборудования. Типовая конструкция оснастки для формообразования эластичной средой деталей типа "стенка-борт".		
ПК.22/ПТ способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами	у1. уметь выполнять первичные виды работ по изготовлению и ремонту простых деталей и узлов	Гибка листового металла. Листовая штамповка эластичной средой. Технология изготовления деталей из профилей. Технология изготовления обшивок.		Зачет, вопросы..1-22.
ПК.22/ПТ	у3. владеть навыками работы с мерительным и слесарным инструментом	Разделительные операции. Технологические расчёты.		Зачет, вопросы..1-22.
ПК.23/ПТ способность составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт	у2. уметь обосновывать параметры технологических процессов технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов, обеспечивающих их эффективность и качество	Изготовление деталей самолётов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Способы гибки профилей. Критерии выбора оборудования. Технологические расчёты. Особенности конструкции оснастки для гибки профилей. Оценка технологичности деталей из профилей Изготовление деталей самолётов из труб. Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Особенности гибки труб. Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки. Возможный брак, его причины		Зачет, вопросы.1-22.

		<p>и способы предотвращения. Интенсификация процессов гибки. Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам. Оборудование и оснастка для формообразования обшивок. Особенности изготовления обшивок двойной кривизны. Обтяжка листового металла. Способы обтяжки. Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке. Технологические расчёты. Способы обрезки припусков после формообразования. Возможный брак, его причины и способы предотвращения</p> <p>Листовая штамповка эластичными средами. Сущность и схема процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операции. Критерии выбора оборудования. Типовая конструкция оснастки для формообразования эластичной средой деталей типа "стенка-борт". Молотовая листовая штамповка. Сущность и особенности процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Критерии выбора оборудования. Штамповка "на обжим". Штамповка "на вытяжку". Определение количества переходов штамповки. Способы интенсификации процесса</p> <p>Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке. Технологические расчёты для выполнения штамповки-вытяжки. Рациональные условия деформирования. Многопереходная вытяжка. Конструктивные схемы штампов. Критерии выбора прессов для вытяжки в штампах. Возможный брак при вытяжке, его причины. Способы интенсификации операций вытяжки</p> <p>Процессы формоизменения. Гибка листового металла. Технологические схемы гибки. Напряжённо-деформированное состояние при изгибе. Пружинение при гибке, минимально-</p>		
--	--	--	--	--

		<p>допустимый радиус изгиба. Оценка технологичности детали, полученной гибкой из листового металла. Понятие о нейтральной линии и нейтральном слое. Расчёт развёртки гнутой детали. Оборудование и оснастка для выполнения операции гибки. Конструктивные схемы штампов. Расчёт усилий. Критерии выбора оборудования для гибки. Способы интенсификации процесса гибки. Теоретические основы технологии штамповки. Физика и механика пластической деформации. Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний</p>		
<p>ПК.24/ПТ способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники</p>	<p>у5. владеть методами организации и управления процессами технической эксплуатации летательного аппарата</p>	<p>Гибка листового металла. Изготовление деталей самолётов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Способы гибки профилей. Критерии выбора оборудования. Технологические расчёты. Особенности конструкции оснастки для гибки профилей. Оценка технологичности деталей из профилей. Изготовление деталей самолётов из труб. Классификация деталей из труб по конструкции и назначению. Способы отрезки трубной заготовки. Фасонная отрезка. Просечка и отбортовка отверстий в трубах. Заделка концов труб: развальцовка, обжатие, рифтовка, сплющивание. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Особенности гибки труб. Напряжения и деформации при гибке. Способы гибки. Возможный брак, его причины и способы предотвращения. Интенсификация процессов гибки. Изготовление деталей трубопроводов из труб. Классификация обшивок по конструктивным и технологическим признакам. Оборудование и оснастка для формообразования обшивок. Особенности изготовления обшивок двойной кривизны. Обтяжка листового металла.</p>	<p>РГЗ, разделы.1-6</p>	<p>Зачет, вопросы 1-22</p>

		<p>Способы обтяжки.  Напряжённо-деформированное состояние металла при обтяжке.  Технологические расчёты.  Способы обрезки припусков после формообразования.  Возможный брак, его причины и способы предотвращения  Классификация штамповой оснастки. Типовые детали штампов. Типовые конструкции блочных, пакетных, упрощенных и универсальных штампов.  Порядок проектирования и расчёт деталей штампов на прочность Листовая штамповка эластичными средами. Сущность и схема процесса. Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операции. Критерии выбора оборудования. Типовая конструкция оснастки для формообразования эластичной средой деталей типа "стенка-борт". Молотовая листовая штамповка. Сущность и особенности процесса.  Область применения. Оборудование и оснастка для выполнения операций.  Критерии выбора оборудования. Штамповка "на обжим". Штамповка "на вытяжку". Определение количества переходов штамповки. Способы интенсификации процесса  Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке.  Технологические расчёты для выполнения штамповки-вытяжки. Рациональные условия деформирования. Многопереходная вытяжка.  Конструктивные схемы штампов. Критерии выбора прессов для вытяжки в штампах. Возможный брак при вытяжке, его причины.  Способы интенсификации операций вытяжки  Процессы формоизменения. Гибка листового металла.  Технологические схемы гибки. Напряжённо-деформированное состояние при изгибе. Пружинение при гибке, минимально-допустимый радиус изгиба.  Оценка технологичности</p>		
--	--	---	--	--

		<p>детали, полученной гибкой из листового металла. Понятие о нейтральной линии и нейтральном слое. Расчёт развёртки гнутой детали.</p> <p>Оборудование и оснастка для выполнения операции гибки.</p> <p>Конструктивные схемы штампов. Расчёт усилий.</p> <p>Критерии выбора оборудования для гибки.</p> <p>Способы интенсификации процесса гибки.</p> <p>Разделительные операции.</p> <p>Технологические расчёты.</p> <p>Разделительные процессы и средства их технологического оснащения. Классификация процессов. Оптимизация раскроя листов и полос. Карты раскроя. Схемы резки и механизм деформирования.</p> <p>Определение усилий и технологических режимов резки. Резка листового металла на раскройном оборудовании. Вырубка и пробивка в штампе. Оценка качества резки. Оптимизация раскроя листов и полос. Карты раскроя. Схемы резки и механизм деформирования.</p> <p>Определение усилий и технологических режимов резки. Резка листового металла на раскройном оборудовании. Вырубка и пробивка в штампе. Оценка качества резки. Технология изготовления деталей из профилей. Технология изготовления обшивок.</p>		
<p>ПК.8/РП готовность к обоснованию параметров нестандартных технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, обеспечивающих их эффективность и качество обслуживания и ремонта авиационной техники</p>	<p>32. знать основные типы композиционных материалов, области применения каждого из них в конструкции летательных аппаратов</p>	<p>Гибка листового металла.</p> <p>Листовая штамповка эластичной средой.</p> <p>Технология изготовления деталей из профилей.</p> <p>Технология изготовления обшивок.</p>		<p>Зачет, вопросы.20-22</p>
<p>ПК.9/ОУ способность решения задач планирования технической эксплуатации воздушных судов, эксплуатационной надежности,</p>	<p>32. знать основы государственного регулирования и управления в сфере технической эксплуатации летательных аппаратов</p>	<p>Гибка листового металла.</p> <p>Листовая штамповка эластичной средой.</p> <p>Технология изготовления деталей из профилей.</p> <p>Технология изготовления обшивок.</p>		<p>Зачет, вопросы.7-8</p>

регулярности полетов, а также организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов и экономичности использования				
---	--	--	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.8, ПК.10/ОУ, ПК.12/ОУ, ПК.14/ОУ, ПК.22/ПТ, ПК.23/ПТ, ПК.24/ПТ, ПК.8/РП, ПК.9/ОУ.

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). или

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

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

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 ОПК.3, ОПК.8, ПК.10/ОУ, ПК.12/ОУ, ПК.14/ОУ, ПК.22/ПТ, ПК.23/ПТ, ПК.24/ПТ, ПК.8/РП, ПК.9/ОУ, 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 «Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов», 8  
семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-11\_\_\_\_, второй вопрос из диапазона вопросов \_12-22\_ (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).  
Задача- Рассчитать технологические параметры изготовления детали ЛА.(чертеж выдается преподавателем)

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача

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

(дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета 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 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета 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 билет (тест) для зачета 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 билет (тест) для зачета 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

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 5 баллов (из 20 возможных).

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

#### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов»

- 1.Классификация средств увязки геометрических параметров сборочных единиц.
- 2.Дайте определение технологического процесса.
- 3.Дайте определение технологической операции.
- 4.Дайте определение технологического перехода.
- 5.Характерные полуфабрикаты и заготовки из металлов и сплавов, применяемые для изготовления деталей.
- 6.Технико-экономическая оценка вариантов технологических процессов.
- 7.Классификация плоских деталей и заготовок, способы раскроя.
- 8.Критерии выбора способа раскроя, оборудования и оснастки для его осуществления.
- 9.Классификация разделительных штампов, типовые детали штампов.
- 10.Напряжения и деформации при изгибе, минимально допустимый радиус изгиба.
- 11.Основные технологические параметры гибки.
- 12.Способы гибки листовых заготовок.
- 13.Способы гибки профилей, изгиб с растяжением.
- 14.Особенности гибки трубных заготовок.
- 15.Напряженно-деформированное состояние заготовки при вытяжке.
- 16.Основные технологические параметры процесса вытяжки.
- 17.Обжим и раздача трубчатых заготовок.
- 18.Отбортовка отверстий, конструктивные схемы оснастки для выполнения операции.
- 19.Основные положения проектирования технологических процессов, оформление документации.
- 20.Основные методы защиты металлов и сплавов от коррозии.
- 21.Обработка металлов резанием, технологичность конструкции механообрабатываемых деталей.
- 22.Физическая сущность процесса резания.

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов», 8  
семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты выполняют конструктивно-технологический анализ листовой детали летательных аппаратов, рассчитывают технологические и конструктивные параметры процесса формования и элементов оснастки.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты приобретают практические навыки разработки технологических процессов и конструирования штамповой оснастки в производстве деталей ЛА из листовых материалов

Обязательные структурные части РГЗ.

Задание: технологического процесса и проектирование технологической оснастки для листовой штамповки детали летательного аппарата.

Структура:

- 1) Конструктивно-технологический анализ детали.
- 2) Определение технологических критериев для технологических операций.
- 3) Составление схемы и карт раскроя.
- 4) Технологические расчеты для выполнения разделительных и формообразующих операций при изготовлении детали.
- 5) Определение конструктивных характеристик штамповой оснастки для выполнения разделительных и формообразующих операций.
- 6) Выбор универсального прессового оборудования. Составление технологического процесса изготовления детали.

Оцениваемые позиции:

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

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, 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 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.

### 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 20-5 баллов.

РГЗ критерий оценки	балл
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий».</li> <li>2. Приведена математическая запись законов и методов.</li> </ol>	20-12
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение не содержит ошибок принципиального характера</li> <li>2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению заданий».</li> </ol>	12-5
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока</li> <li>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».</li> </ol>	0

### 4. Примерный перечень тем РГЗ

Проектирование технологического процесса изготовления детали летательного аппарата «профиль»

Проектирование технологического процесса изготовления детали летательного аппарата «фланец»

Проектирование технологического процесса изготовления детали летательного аппарата «корпус»

Проектирование технологического процесса изготовления детали летательного аппарата «Фитинг».

### 5. 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)

## 6. Образец титульного листа РГЗ(Р)

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

### РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

по курсу «Технология изготовления и ремонта деталей летательных аппаратов»

Разработка технологического процесса и проектирование технологической оснастки для изготовления детали «Уголок»

ВАРИАНТ № \_\_\_\_\_

Выполнил  
студент

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Направление :25.03.01 техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей  
номер и название направления

Принял  
преподаватель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

НОВОСИБИРСК, 20\_\_