

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Производство и ремонт летательных аппаратов

: 24.03.04

: 4, : 7 8

		7	8
1	()	4	4
2		144	144
3	, .	63	54
4	, .	36	22
5	, .	0	10
6	, .	18	10
7	, .	16	8
8	, .	2	2
9	, .	7	10
10	, .	81	90
11	(, ,)		
12			

(): 24.03.04

249 21.03.2016 ., : 25.04.2016 .

: 1, ,

(): 24.03.04

, _____ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

. . . .

:

. . . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.13 способность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования; в части следующих результатов обучения:	
1.	,
Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность владеть основами современного дизайна и эргономики; в части следующих результатов обучения:	
1.	,
Компетенция ФГОС: ПК.15 способность осуществлять ввод в эксплуатацию, прием-передачу, учет, хранение, категорирование, продление назначенных показателей ресурса (срока службы), списание и утилизацию объектов авиационной техники; в части следующих результатов обучения:	
3.	

2.

2.1

(
---	--

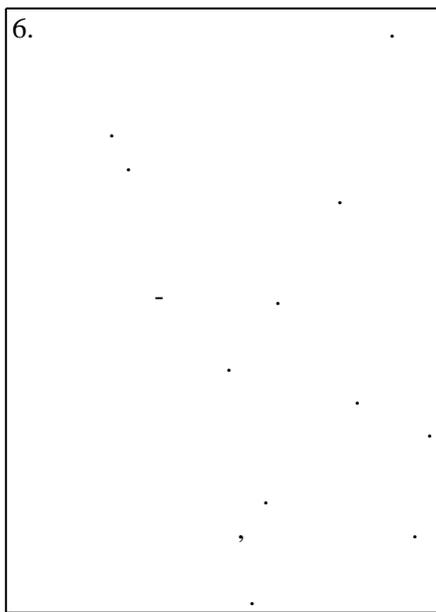
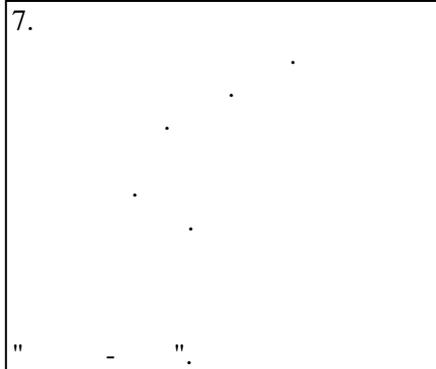
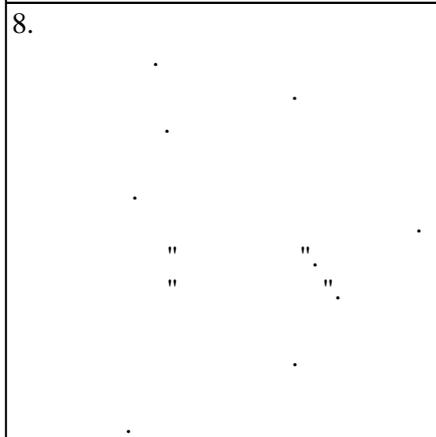
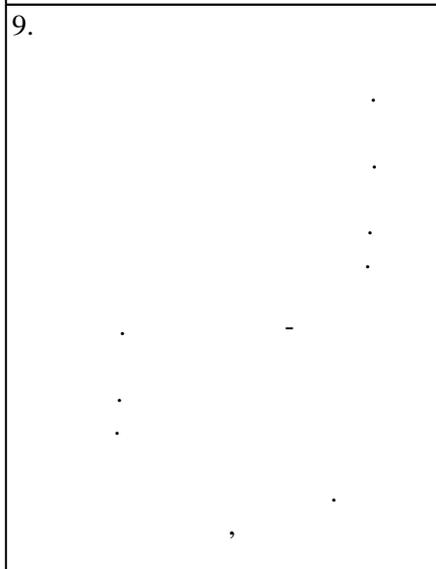
.6. 1	
1. о значении дисциплины в профессиональной подготовке и последующей деятельности специалистов	;
2. о связи курса с другими дисциплинами специальности;	;
3. методы обеспечения взаимозаменяемости в производстве ЛА;	;
4. способы изготовления деталей различных конструкций и средства технологического оснащения для их осуществления;	;
5. критерии оценки технологичности объекта сборки;	;
6. рассчитывать погрешности при сборке узла в приспособлении, при установке деталей и узлов по СО, КФО и УБО;	;
.13. 1	
7. сущность и особенности осуществления разделительных и формоизменяющих операций штамповки;	;
8. методы технической диагностики выявления неисправностей и дефектов;	;
9. основные методы восстановления деталей при ремонте ЛА и двигателей;	;
10. правила оформления технологической документации;	;
11. работы с нормативной и справочной литературой;	;

12. основные этапы ремонта (приемка в ремонт,разборка ЛА, промывка и очистка, комплектование в ремонт и сборку);	; ;
13. содержание работ при сборке ЛА;	; ;
14. виды технологического оборудования, используемого при сборке ЛА;	; ;
15. технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем ЛА;	; ;
.15. 3	
16.основные свойства исходных материалов, способы оценки штампуемости;	; ;
.6. 1	
17. разрабатывать технические условия поставки деталей и сборочных единиц на сборку;	; ;
18. проектировать технологические процессы сборки;	; ;
.13. 1	
19. разработки технологических процессов сборки.	; ;

3.

3.1

	,	.		
:7				
:				
1.	.	0	8	1, 2, 3
:				
2.	.	0	2	16, 4, 7
:				
()				

<p>6.</p> 	0	2	16, 4, 7	
<p>7.</p> 	0	4	16, 3, 4, 7	
<p>8.</p> 	0	4	16, 3, 4, 7	
<p>9.</p> 	0	2	16, 3, 4, 7	

10.	0	4	16, 3, 4, 7	
11.	0	4	16, 4, 7	
: 8				
:				
12.	0	2	10, 3, 5	
13.	0	4	13, 5	

<p>14. .</p> <p>.</p> <p> :</p> <p> , , .</p> <p> :</p> <p> : . (</p> <p>).</p> <p>- .</p>	0	2	13	
<p>15.</p> <p>" ' " .</p> <p> , ' ().</p> <p>.</p> <p> :</p> <p>" " ,</p> <p>" " "</p> <p>.</p> <p>-</p> <p>().</p> <p>()</p> <p>-</p> <p>().</p> <p>-</p> <p>.</p> <p>,</p>	0	2	13, 14, 17, 6	
<p>17.</p> <p>,</p> <p>.</p> <p>,</p> <p>.</p> <p>,</p>	0	2	13, 14, 5	

<p>18.</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>13, 14, 5</p>	
<p>19.</p>	<p>0</p>	<p>0,5</p>	<p>13, 14, 17, 5</p>	
<p>20.</p>	<p>0</p>	<p>0,5</p>	<p>13, 14, 5, 6</p>	

21.	0	2	13, 14, 5, 6	
23.	0	2	10, 13, 14, 5	
24.	0	1	10, 13, 14	
:				

28.				
	0	1	10, 9	

3.2

:7				
() :				
1.	4	4	4, 7	
2.	4	4	11, 16, 4, 7	
3.	4	4	16, 4, 7	
4.	4	6	16, 4, 7	
:8				
:				

5. ()	2	2	10, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 5, 6	,
6.	2	4	10, 11, 13, 17, 6	,
7. ()	2	4	14, 17, 18, 19, 5, 6	() ,

3.3

	,	.		
: 8				
:				
8.	2	4	10, 11, 18, 19, 3, 5	:

16.	0	2	13, 17, 3, 6	
22.	0	2	13, 14, 17, 5, 6	
:				
26.	0	2	10, 12, 8	

4.

: 7				
1		10, 11, 16, 3, 4, 5, 7	29	3
<p>1311) : (1301 , 1996. - 32 :: ; : - / ; , 2015. - 90 :: ,, .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190 : 1301,1303,1311 / - ; :: , . . . , 2001. - 29 :: .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar</p>				
2		1, 10, 11, 16, 2, 3, 4, 7	17	1

[]: - ; ; [2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263096.rar. - : , 2011				
2		1, 2, 3	25	2
[]: - ; ; [2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263096.rar. - : , 2011				
3		17, 18, 19	18	0
: []: - ; ; [2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263096.rar. - : , 2011				
4		1, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 5, 7, 8, 9	17	2
[]: - ; ; [2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263096.rar. - : , 2011				

5.

(.5.1).

5.1

	-
	e-mail

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7	

Лекция:	10
Лабораторная:	20
РГЗ:	30
Экзамен:	40
: 8	
Лекция:	10
Лабораторная:	10
Курсовой проект: Итого	40
Экзамен:	40

6.2

6.2

		/		/	
.13	1.	+	+	+	+
.6	1.	+	+	+	+
.15	3.	+		+	

1

7.

1. Технология самолетостроения : [учебник для авиационных специальностей вузов / А. Л. Абибов и др.] ; под ред. А. Л. Абибова. - М., 1982. - 551 с. : ил.
 2. Курлаев Н. В. Теоретические основы самолето- и вертолетостроения : учебное пособие / Н. В. Курлаев, Г. Г. Нарышева, Н. А. Рынгач ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 99, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181345
 3. Справочник конструктора штампов. Листовая штамповка / [В. Л. Марченко и др.] ; под общ. ред. Л. И. Рудмана. - М., 1988. - 495 с. : ил.
 4. Ремонт летательных аппаратов : учебник для вузов гражданской авиации / [А. Я. Алябьев] ; под общ. ред. Н. Л. Голего. - М., 1984. - 421, [1] с. : ил., схемы, табл.
-
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., 2000. - 479 с. : ил.
 2. Гвинтовкин И. Ф. Справочник по ремонту летательных аппаратов / И. Ф. Гвинтовкин, О. М. Стояненко. - М., 1977. - 310, [1] с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

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

Производство и ремонт летательных аппаратов

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 Производство и ремонт летательных аппаратов 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)
ОПК.13 способность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования	у1. уметь использовать требования нормативных документов сертификации при проектировании, изготовлении, ремонте и эксплуатации изделий авиационной техники	Расчет сборочных процессов на точность. Влияние метода увязки оснастки на точность сборки. Сборочные и полные технологические размерные цепи. Расчет погрешностей сборки по методу максимума-минимума и по теоретико-вероятностному методу. Сборка узлов и панелей клееной конструкции. Характеристика клеевого соединения. Виды швов, характеристики клеев. Основные операции склеивания, оборудование и технологическая оснастка. Дефекты клеевых соединений и способы их устранения. Методы контроля готового клеевого соединения. Сборка узлов и панелей паяной конструкции. Характеристика паяного соединения. Этапы технологического процесса пайки. Виды припоев и флюсов. Типовой пример сборки-пайки панели сотовой конструкции. Контроль качества пайки. Этапы ремонта. Приемка ЛА в ремонт. Разборка ЛА. Промывка и очистка. Комплектование в ремонт и сборку. Отказы. Неисправности. Дефекты. Определение технического состояния. Техническая диагностика при ремонте. Конструктивно-технологическое членение планера на сборочные единицы. Основные сборочные единицы планера. Конструктивные, эксплуатационные и технологические стыки и разъемы планера. Технологичность сборочных единиц, общие и конкретные показатели технологичности. Общая сборка самолета. Основные этапы. Содержание работ по общей сборке. Нивелирование самолета. Требования к геометрическим параметрам планера: нивелировочные точки и нивелировоч-	Курсовой проект Отчет по лабораторной работе РГЗ, разделы 1-5	Экзамен-7 вопросы 1-22, Экзамен -8 вопросы 1-38

		<p>ная схема планера. Общая характеристика соединений, применяемых при сборке планера. Неподвижные неразъемные и разъемные, подвижные разъемные соединения. Соединения силовыми точками, непрерывным швом и комбинированные. Разъемные соединения и технология их выполнения. Характеристика и технология выполнения болтового соединения. Влияние натяга и затяжки на выносливость болтовых соединений. Оборудование и инструмент, применяемые при выполнении болтового соединения. Герметизация разъемных соединений. Компенсаторы в разъемных соединениях. Сборка узлов и панелей клепаной конструкции. Характеристика заклепочного соединения. Виды швов и типы заклепок. Состав и последовательность операций постановки стержневых заклепок, инструмент, оборудование. Постановка заклепок спец. типов. Специальные заклепки для одно- и двусторонней клепки. Особенности технологии. Технико-экономические показатели установки спец. заклепок. Герметичная клепка. Виды герметизирующих материалов. Способы герметизации заклепочных швов. Содержание и порядок выполнения операций герметизации. Контроль герметичности. Сборка узлов и панелей сварной конструкции. Характеристика сварного соединения. Классификация методов и способов сварки. Процессы сборки при помощи сварки плавлением. Характеристика и область применения аргоно-дуговой сварки, электросварки под флюсом, плазменной, электронно-лучевой и лазерной сварки. Сварочное оборудование, приспособления и манипуляторы. Процессы сборки при сварке под давлением. Технология точечной и роликовой электросварки. Характеристика и область применения стыковой электросварки, ультразвуковой и диффузионной сварки. Деформация изделий при сварке и методы борьбы с ней. Контроль качества сварных соединений. Основные технологические процессы восстановления де-</p>		
--	--	---	--	--

		<p>талей при ремонте ЛА и авиационных двигателей. Основные методы восстановления деталей. Восстановление резанием, давлением, клепкой, сваркой, пайкой, склеиванием, напылением и нанесением покрытий. Восстановление лакокрасочного покрытия. Технология монтажных работ. Технологические процессы монтажа панелированных и непанелированных систем. Методы и средства контроля функционирования систем. Тех. процессы монтажа, и контроля электропроводных систем. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем. Монтаж панелей с трубопроводными системами. Изготовление трубопроводов, монтаж трубопроводов на панели, контроль качества монтажа и функционирования. Сборка и монтаж механических систем в отсеках и агрегатах, отработка и регулировка их действия (механосборочные работы). Сборка и монтаж узлов и коммуникаций систем механического управления. Сборка силовых цилиндров, механизмов и ног шасси. Сборка агрегатов и механизмов обеспечения входа, выхода и аварийного открытия самолета. Цикловой график сборочно-монтажных работ при наличии панелированных систем. Аэродромные и летные испытания самолета. Сдача самолета заказчику. Конструкции различных гибочных штампов. Методы сборки и способы базирования, их классификация. Сборка "по месту", по базовой детали, по разметке, по сборочным отверстиям (СО). Сборочные базы при сборке в приспособлении. Сборка в приспособлении по базам: "внешняя поверхность обшивки", "внутренняя поверхность обшивки", "поверхность каркаса" изделия. Сборка в приспособлении с базированием узлов и деталей по координатно-фиксирующим отверстиям (КФО). Сборка в приспособлении с базированием по отверстиям под стыковые болты (ОСБ) и установочно-базовые отверстия (УБО). Точность и технико-экономические показатели различных методов сборки.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Требования к деталям, поступающим на сборку. Монтаж приспособления для сборки отсека с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС). Монтаж приспособления для сборки руля направления с помощью координатных стандов и оптических приборов. Нивелирование самолета. Особенности технологии ремонта летательных аппаратов и авиадвигателей. Принципы и методы ремонта. Ресурс. Технико-экономическая целесообразность ремонта. Системы ремонтов. Производственный и технологический процессы ремонта. Сборка балки кыла (узловая сборка). Сборка отсеков и агрегатов металлической конструкции. Конструктивно-технологическая характеристика отсеков и агрегатов. Рациональное членение конструкции планера. Сборка отсеков и агрегатов непанелированной и панелированной конструкции: схемы и основные этапы сборки. Сборка агрегатов и отсеков. Стапельная и внестпельная сборка отсеков. Обеспечение взаимозаменяемости по стыкам и разъемам отсеков и агрегатов. Разделочные станды. Контроль обводов отсеков и агрегатов в сборочных приспособлениях, контроль по эквидистантным контршаблонам и в контрольно-измерительных приспособлениях. Технологический процесс сборки и его структура. Определение техпроцесса сборки. Основные составляющие технологического процесса: операция, переход, проход. Специфические составляющие техпроцесса сборки: монтаж и объединение. Виды техпроцессов сборки: директивный и рабочий (операционный). Роль нормализации и стандартизации в обеспечении эффективности техпроцессов сборки. Технико-экономические показатели сборки. Изготовление деталей самолетов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса. Оборудование и оснастка для выполнения операций. Способы гибки профилей. Критерии выбора оборудования. Технологические расчеты. Особенности конст-</p>		
--	--	--	--	--

		<p>рукции оснастки для гибки профилей. Оценка технологичности деталей из профилей</p> <p>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. 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</p> <p>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>Классификация штамповой оснастки. Типовые детали штампов. Типовые конструкции блочных, пакетных, упрощённых и универсальных штампов. Виды прессов, критерии выбора прессов для выполнения операций. Конструкция и назначение эксцентриковых, кривошипных и гидравлических прессов. Конструкция разделительного инструментального штампа. Конструкция и назначение деталей штампа. 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</p>		
--	--	--	--	--

		<p>"на вытяжку". Определение количества переходов штамповки. Способы интенсификации процесса. Проектирование штампа с использованием системы автоматизированного проектирования. 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 развёрткигнутой 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. Теоретические основы технологии штамповки. Физика и механика пластической деформации. Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний.</p>		
--	--	---	--	--

<p>ОПК.6 способность владеть основами современного дизайна и эргономики</p>	<p>31. знать основы конструирования механизмов общемашиностроительного применения с учетом требований технологичности, надежности, экономичности, ремонтпригодности, унификации, эстетики и охраны труда</p>	<p>Расчет сборочных процессов на точность. Влияние метода увязки оснастки на точность сборки. Сборочные и полные технологические размерные цепи. Расчет погрешностей сборки по методу максимума-минимума и по теоретико-вероятностному методу. Сборка узлов и панелей клееной конструкции. Характеристика клеевого соединения. Виды швов, характеристики клеев. Основные операции склеивания, оборудование и технологическая оснастка. Дефекты клеевых соединений и способы их устранения. Методы контроля готового клеевого соединения. Сборка узлов и панелей паяной конструкции. Характеристика паяного соединения. Этапы технологического процесса пайки. Виды припоев и флюсов. Типовой пример сборки-пайки панели сотовой конструкции. Контроль качества пайки. Конструктивно-технологическое членение планера на сборочные единицы. Основные сборочные единицы планера. Конструктивные, эксплуатационные и технологические стыки и разъемы планера. Технологичность сборочных единиц, общие и конкретные показатели технологичности. Общая характеристика соединений, применяемых при сборке планера. Неподвижные неразъемные и разъемные, подвижные разъемные соединения. Соединения силовыми точками, непрерывным швом и комбинированные. Разъемные соединения и технология их выполнения. Характеристика и технология выполнения болтового соединения. Влияние натяга и затяжки на выносливость болтовых соединений. Оборудование и инструмент, применяемые при выполнении болтового соединения. Герметизация разъемных соединений. Компенсаторы в разъемных соединениях. Сборка узлов и панелей клепаной конструкции. Характеристика заклепочного соединения. Виды швов и типы заклепок. Состав и последовательность операций постановки стержневых заклепок, инструмент, оборудование. Постановка заклепок спец. типов. Специальные за-</p>	<p>Курсовой проект Отчет по лабораторной работе Прочее РГЗ, разделы...</p>	<p>Экзамен-7 вопросы.1-22, Экзамен -8 вопросы 1-38</p>
---	--	---	--	--

		<p>клепки для одно- и двусторонней клепки. Особенности технологии. Техно-экономические показатели установки спец.заклепок. Герметичная клепка. Виды герметизирующих материалов. Способы герметизации заклепочных швов. Содержание и порядок выполнения операций герметизации. Контроль герметичности. Сборка узлов и панелей сварной конструкции. Характеристика сварного соединения. Классификация методов и способов сварки. Процессы сборки при помощи сварки плавлением. Характеристика и область применения аргоно-дуговой сварки, электросварки под флюсом, плазменной, электронно-лучевой и лазерной сварки. Сварочное оборудование, приспособления и манипуляторы. Процессы сборки при сварке под давлением. Технология точечной и роликовой электросварки. Характеристика и область применения стыковой электросварки, ультразвуковой и диффузионной сварки. Деформация изделий при сварке и методы борьбы с ней. Контроль качества сварных соединений. Конструкции различных гибочных штампов. Методы сборки и способы базирования, их классификация. Сборка "по месту", по базовой детали, разметке, по сборочным отверстиям (СО). Сборочные базы при сборке в приспособлении. Сборка в приспособлении по базам: "внешняя поверхность обшивки", "внутренняя поверхность обшивки", "поверхность каркаса" изделия. Сборка в приспособлении с базированием узлов и деталей по координатно-фиксирующим отверстиям (КФО). Сборка в приспособлении с базированием по отверстиям под стыковые болты (ОСБ) и установочно-базовые отверстия(УБО). Точность и технико-экономические показатели различных методов сборки. Требования к деталям, поступающим на сборку. Монтаж приспособления для сборки отсека с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС). Монтаж приспособления для сборки руля направления с помощью координатных стен-</p>		
--	--	---	--	--

		<p>дов и оптических приборов. Нивелирование самолета. Особенности самолета как объекта производства. Требования, предъявляемые к самолету при сборке и проведении монтажно-испытательных работ. Объем и особенности сборочных, монтажных и испытательных работ при изготовлении самолета. Сборка балки крыла (узловая сборка). Сборка отсеков и агрегатов металлической конструкции. Конструктивно-технологическая характеристика отсеков и агрегатов. Рациональное членение конструкции планера. Сборка отсеков и агрегатов непанелированной и панелированной конструкции: схемы и основные этапы сборки. Сборка агрегатов и отсеков. Стапельная и внестапельная сборка отсеков. Обеспечение взаимозаменяемости по стыкам и разъемам отсеков и агрегатов. Разделочные стенды. Контроль обводов отсеков и агрегатов в сборочных приспособлениях, контроль по эквидистантным контршаблонам и в контрольно-измерительных приспособлениях. Задачи и структура курса. Основные понятия, терминология в технологии. Общая характеристика процессов штамповки. Классификация технологических операций. Способы обеспечения взаимозаменяемости деталей и узлов. 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</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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 Классификация штамповой оснастки. Типовые детали штампов. Типовые конструкции блочных, пакетных, упрощенных и универсальных штампов. Виды прессов, критерии выбора прессов для выполнения операций. Конструкция и назначение эксцентриковых, кривошипных и гидравлических прессов. Конструкция разделительного инструментального штампа. Конструкция и назначение деталей штампа. 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. Проектирование штампа с использованием системы автоматизированного проектирования. Процессы формоизменения. Вытяжка листовых деталей цилиндрической формы в штампе. Характеристика процесса. Напряжения и деформации при вытяжке. Технологические расчёты для выполнения штамповки-вытяжки. Рациональные усло-</p>		
--	--	--	--	--

		<p>вия 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. Теоретические основы технологии штамповки. Физика и механика пластической деформации. Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний.</p>		
<p>ПК.15/ЭТ способность осуществлять ввод в эксплуатацию, прием-передачу, учет, хранение, категорирование, продление назначенных показателей ресурса (срока службы), списание и утилизацию объектов авиационной техники</p>	<p>33. знать планы и графики использования летательных аппаратов и их отхода на ремонт</p>	<p>Конструкции различных гибочных штампов. Конструкция разделительного инструментального штампа. Конструкция и назначение деталей штампа. 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. Оборуду-</p>	<p>Курсовой проект Отчет по лабораторной работе, разделы.1-5</p>	

		<p>дование 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. Теоретические основы технологии штамповки. Физика и механика пластической деформации. Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний.</p>		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.13, ОПК.6, ПК.15/ЭТ.

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 7 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.13, ОПК.6, ПК.15/ЭТ, 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, необхо-

димые 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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен 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).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 0-9 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 10-19 баллов.

- Ответ на экзаменационный 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 20-29 баллов.
- Ответ на экзаменационный 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 30-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, и баллы составляет от 0 до 40.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей»

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. Техничко-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 «Производство и ремонт летательных аппаратов», 7 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 формирования 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: Разработка 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 0-14 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 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
<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий». 2. Приведена математическая запись законов и методов. 	30-25
<ol style="list-style-type: none"> 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
<ol style="list-style-type: none"> 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

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 «Производство и ремонт летательных аппаратов»

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

ВАРИАНТ № _____

Выполнил
студент

_____ (Ф.И.О.)

Направление :24.03.04 Авиастроение
номер и название направления

Принял
преподаватель _____

(Ф.И.О.)

НОВОСИБИРСК, 20__

Паспорт экзамена

по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов», 8 семестр

1. Методика оценки

1. Методика оценки Экзамен проводится в устной форме, по билетам .формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19, второй вопрос из диапазона вопросов 18-38 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 0-9 _____ баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 10-19 _____ баллов.

- Ответ на экзаменационный 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 20-29 _____ баллов.
- Ответ на экзаменационный 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 30-40 _____ баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины и составляет от 0 до 40 баллов

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей»

- 1 Классификация средств увязки геометрических параметров сборочных единиц.
- 2 Основные принципы и методы ремонта.
- 3 Этапы ремонта.
- 4 Приемка летательного аппарата в ремонт.
- 5 Разборка летательного аппарата.
- 6 Промывка и очистка.
- 7 Комплектование в ремонт и сборку.
- 8 Техническая диагностика при ремонте.
- 9 Основные методы восстановления деталей.
- 10 Восстановление лакокрасочных покрытий.
- 11 Особенности самолета как объекта производства.
- 12 Конструктивно-технологическое членение планера на сборочные единицы.
- 13 Технологичность сборочных единиц, общие и конкретные показатели технологичности.
- 14 Роль нормализации и стандартизации в обеспечении эффективности технологических процессов сборки.
- 15 Методы сборки и способы базирования, их классификация.
- 16 Сборочные базы при сборке в приспособлении.
- 17 Сборка по месту, сборка по базовой детали.
- 18 Сборка по разметке. Сборка с базой по С.О., ее преимущества, недостатки, область применения, правила задания С.О.
- 19 Схемы и основные уравнения размерных цепей при сборке с базами "внешняя поверхность обшивки",
- 20 "внутренняя поверхность обшивки" и "поверхность каркаса".
- 21 Схема и уравнения размерной цепи при базировании по КФО. Схема увязки КФО. Применение плаз-кондуктора и инструментального стенда для выполнения КФО. Правила задания сборочных процессов.
- 22 Виды сборочных приспособлений. Методы монтажа сборочных приспособлений. Основные конструктивные элементы сборочных приспособлений, способы их изготовления.

- 23 Виды герметизации клепанных конструкций ЛА. Операции технологического процесса герметичной клепки.
- 24 Методы контроля герметичности клепанных панелей и собранных отсеков.
- 25 Сборочные единицы планера. Конструктивные, технологические и эксплуатационные разъемы и стыки, их назначение. Схема КТЧ и выбор рациональной схемы членения.
- 26 Основные операции выполнения заклепочного соединения. Виды заклепок. Постановка заклепок спецтипов.
- 27 Прессовая и ударная клепка, оборудование и инструмент, сравнение преимуществ и недостатков.
- 28 Назначение и содержание директивных технологических материалов. Рабочий технологический процесс, его состав и оформление.
- 29 Характеристика и признаки временной и сборочных процессов.
- 30 Технологичность сборочных единиц ЛА и методы ее качественной и количественной оценки..
- 31 Конструктивно-технологическая характеристика клеевых соединений. Основные операции технологического процесса склеивания. Изготовление узлов ЛА прессовым и беспрессовым методами.
- 32 Сборка агрегатов металлической конструкции. Сборка непанелированной и панелированной конструкции. Сборка агрегатов из отсеков.
- 33 Обеспечение взаимозаменяемости при фланцевом и вильчатом стыках. Контроль обводов агрегатов.
- 34 Разъемные соединения. Операция затяжки болтов. Контроль болтового соединения. Компенсаторы в разъемных соединениях.
- 35 Обеспечение взаимозаменяемости бортовых систем и их отработка по геометрическим параметрам. Плазово-эталонный метод и его структура.
- 36 Обеспечение взаимозаменяемости бортовых систем и их элементов по физическим параметрам. Задачи испытаний. Методы моделирования для испытаний и отработки бортовых систем
- 37 Классификация БС и их элементов. Основные требования к БС. Условия и особенности работы БС. Связь монтажных и сборочных работ.
- 38 Особенности БС как объектов производства.
Виды и содержание работ по испытанию бортовых систем. Содержание регулировочных работ.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов», 8 семестр

1. Методика оценки

Основной целью курсового проекта (КП) является разработка технологического процесса изготовления узла летательного аппарата. Задание оформляется на стандартном бланке и включает наименование и номер узла, технические условия на изготовление и поставку комплектующих, программу выпуска. К заданию прилагается чертеж узла.

КП состоит из четырех частей (разделов):

- Разработка технологии изготовления узла летательного аппарата
- Выбор оптимального варианта технологического процесса
- Детальная разработка и оформление технологического процесса
- Проектирование сборочной оснастки

Этапы выполнения и защиты:

Наименование этапа	Объем%	Сроки(недели)
Получение задания		1-2
разработка технологии изготовления узла	20	3-4
Выбор оптимального варианта технологического процесса	20	5-6
Детальная разработка и оформление технологического процесса	20	6-9
Проектирование сборочной оснастки- стапеля	30	10-14
Оформление пояснительной записки, презентации к защите	10	15
Защита КР (публичная)		16-17

2. Критерии оценки

- работа считается **не выполненной**, если не выполнен хотя бы один из разделов задания, оценка составляет 0-49 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены все разделы задания, но расчеты представлены только результатами, аналитическая база безальтернативная, оценка составляет 50-72 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все разделы задания, расчеты с комментариями, но не представлены альтернативные варианты решений оценка составляет 73-86 балла.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все разделы задания, расчеты с комментариями, представлены альтернативные варианты решений, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

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

КП оценивается от 0 до 40 баллов

Критерий оценки	балл
<ol style="list-style-type: none"> 1. КП должен быть оформлен согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению КР». 2. Приведена математическая запись законов и методов. 3. Схемы подкреплены фактическим материалом с вариантами решений 4. Представлено экономическое обоснование принятых решений в актуальных цифрах 5. Защита проведена в виде презентации с оценкой доклада, качества слайдов 	100-73
<ol style="list-style-type: none"> 1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению КП». 	72-50
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока 2. При представлении чужого варианта и последующей полной переделке КП должен быть оформлен согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий». 	50

4. Примерный перечень тем курсового проекта

Проектирование технологического процесса изготовления узла летательного аппарата «Панель»

Проектирование технологического процесса изготовления узла летательного аппарата «обтекатель»

Проектирование технологического процесса изготовления узла летательного аппарата «нервюра»

Проектирование технологического процесса изготовления узла летательного аппарата «шпангоут»

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта

1. схемы базирования, расчет погрешности базирования
2. принцип единства и постоянства баз
3. принципы построения директивного технологического процесса сборки
4. конструктивно технологический анализ узла
5. структура маршрутного и рабочего технологического процесса
6. алгоритм выбора оборудования
7. алгоритм назначения режущего инструмента
8. составные части сборочного приспособления

Образец титульного листа

Министерство образования Российской Федерации
Новосибирский государственный технический университет
КАФЕДРА САМОЛЕТО-И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЯ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов»

Проектирование технологического процесса изготовления узла летательного аппарата «Панель»

Выполнил
студент

_____ (ф.и.о.)

Направление : 24.03.04 Авиастроение

Принял
преподаватель

_____ (ф.и.о.)

НОВОСИБИРСК, 20__

Образец листа задания
Министерство образования Российской Федерации
Новосибирский государственный технический университет

Кафедра *самолето- вертолетостроения*

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТ

Студент _____ шифр _____ группа _____
(фамилия, инициалы)

1. Тема Проектирование технологического процесса изготовления узла летательного аппарата «Панель»

2. Срок представления работы (проекта) к защите « _____ » _____ 20 ____ г.

3. Исходные данные (для проектирования, для научного исследования):

чертеж узла «Панель»

программы выпуска -40 деталей в год

4. Содержание пояснительной записки курсовой работы (проекта):

4.1. разработка технологии изготовления узла

4.2. Выбор оптимального варианта технологического процесса

4.3. Детальная разработка и оформление технологического процесса

4.4. Проектирование сборочной оснастки

4.5. _____

5. Перечень графического материала:

чертеж узла

вид обций сборочного приспособления

Руководитель работы (проекта) _____
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)