

«

»

-

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей

: 25.03.01

, :
: 4 5, : 8 9

		8	9
1	()	4	2
2		144	72
3	, .	81	59
4	, .	36	32
5	, .	18	0
6	, .	18	16
7	, .	16	8
8	, .	2	2
9	, .	7	9
10	, .	63	13
11	(, ,)		
12			

(): 25.03.01

1416 03.12.2015 . , : 31.12.2015 .

: 1, ,

(): 25.03.01

, _____ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

. . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
11.	,
Компетенция ФГОС: ПК.10 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; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.14 способность ведения договорной работы по вопросам производственной деятельности и организационных решений на основе экономического анализа; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.22 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; в части следующих результатов обучения:	
1.	
3.	

2.

2.1

()
---	---

.3. 11	,
1. о значении дисциплины в профессиональной подготовке и последующей деятельности специалистов	;
2. о связи курса с другими дисциплинами специальности;	;
.10. 1	
3. методы обеспечения взаимозаменяемости в производстве ЛА;	;
4. способы изготовления деталей различных конструкций и средства технологического оснащения для их осуществления;	;
5. основные свойства исходных материалов, способы оценки штампуемости;	;
6. сущность и особенности осуществления разделительных и формоизменяющих операций штамповки;	;
7. методы технической диагностики выявления неисправностей и дефектов;	;
8. основные методы восстановления деталей при ремонте ЛА и двигателей;	;

9. правила оформления технологической документации;	;	;
10. работы с нормативной и справочной литературой;	;	;
.14. 1		
11. основные этапы ремонта (приемка в ремонт, разборка ЛА, промывка и очистка, комплектование в ремонт и сборку);	;	;
12. содержание работ при сборке ЛА;	;	;
13. виды технологического оборудования, используемого при сборке ЛА;	;	;
.22. 1		
14. технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем ЛА;	;	;
15. критерии оценки технологичности объекта сборки;	;	;
16. рассчитывать погрешности при сборке узла в приспособлении, при установке деталей и узлов по СО, КФО и УБО;	;	;
17. разрабатывать технические условия поставки деталей и сборочных единиц на сборку;	;	;
.22. 3		
18. проектировать технологические процессы сборки;	;	;
19. разработки технологических процессов сборки.	;	;

3.

3.1

	,	.		
: 8				
:				
1.	.	.	0	4
	,	.		1, 2, 3
:				
2.	.	.	0	2
	,	.		4, 5, 6
:				
()				

20.	0	1	12, 13, 15, 16	
21.	0	1	12, 13, 15, 16	
22.	0	2	12, 13, 15, 16, 17	
23.	0	2	12, 13, 15, 9	

24.	0	2	12, 13, 9	
:				
25.	0	4	13, 14, 7, 8, 9	
:				
26.	0	2	11, 7, 9	

27.		0	2	11, 7, 8	
28.		0	2	8, 9	

3.2

		,	.		
: 8					
() :					
1.		1	4	4, 6	
2.		2	4	10, 4, 5, 6	
3.		1	4	4, 5, 6	

4.		2	6	4, 5, 6	,
: 9					
:					
5.	()	2	4	10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 9	,
6.		2	4	10, 12, 16, 17, 9	,
7.	()	2	4	13, 15, 16, 17, 18, 19	() ,
8.		2	4	10, 15, 18, 19, 3, 9	:

3.3

	,			
: 8				

:				
1.		2	4	4, 5, 6
2.		2	4	10, 4, 5, 6, 9
3.		2	2	4, 5, 6 ()
4.		2	4	10, 5, 6, 9
5.		2	4	10, 4, 5, 6, 9

4.

: 8				
1		10, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	5

	<p>;</p> <p>();</p> <p>1301 1311) . . - / . . . - ; . . . , . . .</p> <p>, 1996. - 32 .: .</p> <p>IY-YI</p> <p>(.0535) / .: . .</p> <p>, 1987. - 32 .: .</p> <p>, 2015. - 90 .: .,</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190</p> <p>1301,1303,1311</p> <p>, 2001. - 29</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar</p>	1, 2, 3	8	0
2	<p>2015. - 90 .: .,</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190</p>	1, 2, 3	10	0
3	<p>2011</p> <p>, 2015. - 90 .: .,</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190</p>	1, 10, 2	5	0
4	<p>2011</p> <p>(1301 1311) . . - / . . . - ; . . .</p> <p>, 1996. - 32 .: .</p> <p>, 2015. - 90 .: .,</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190</p> <p>1301,1303,1311</p> <p>, 2001. - 29 .: .-</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2001_2196.rar</p>	10, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	2
5				

6.1

: 8	
<i>Лекция:</i>	5
-	
<i>Лабораторная:</i>	5
-	
<i>Практические занятия:</i>	10
<i>Курсовая работа:</i>	40
<i>Экзамен:</i>	40
-	
: 9	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	8
-	
<i>Лекция:</i>	36
-	
<i>Лабораторная:</i>	16
-	
<i>Экзамен:</i>	40
-	

6.2

6.2

		/	/	
.3	11.			+
.10	1.	+	+	+
.14	1.	+		+
.22	1.	+		+
	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/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Курлаев Н. В. Технология сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263096.rar. - Загл. с экрана.
2. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ЛА и АД : пособие по проведению практических занятий / Ю. М. Чинючин, М. Ю. Трифонов, В. А. Коротков. - М., 2011
3. Петунькина Л. В. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л. В. Петунькина, 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
4. 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.
5. 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

6. 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.

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

Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей

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 Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей 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.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	Задачи и структура курса. Основные понятия, терминология в технологии. Общая характеристика процессов штамповки. Классификация технологических операций. Способы обеспечения взаимозаменяемости деталей и узлов.		Экзамен -8, вопросы 1-4
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	з1. знать технологические основы технического обслуживания и ремонта	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. 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. Основные технологические процессы восстановления деталей 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,испытания и	Курсовая работа Отчет по лабораторной работе, разделы.1-5	Экзамен-9, вопросы1-35 Экзамен-8, вопросы1-22

		<p>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, обработка 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. Монтаж приспособления для сборки руля направления с помощью координатных стенов 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. Особенности технологии ремонта летательных аппаратов и авиадвигателей. Основные принципы и методы ремонта. Ресурс. Техничко-экономическая целесообразность ремонта. Системы ремонтов. Производственный и технологический процессы ремонта. Сборка балки кyla (узловая сборка). Вытяжка цилиндрической детали без утонения стенки из листового металла. Гибка листового металла. Изготовление деталей самолётов из профилей. Классификация деталей. Типовые операции технологического процесса.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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 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 эластичной средой. Листовая штамповка эластичными средами. Сущность и схема процесса.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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. Разделительные операции. Технологические расчёты. Разделительные процессы и средства их технологического оснащения. Классификация процессов. Оптимизация раскрытия листов и полос. Карты</p>		
--	--	--	--	--

		<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. Теоретические основы технологии штамповки. Физика и механика пластической деформации. Понятие деформации, виды деформаций. Схемы напряжённого и деформированного состояний. Технология изготовления обшивок.</p>		
<p>ПК.14/ОУ способность ведения договорной работы по вопросам производственной деятельности и организационных решений на основе экономического анализа</p>	<p>з1. знать работы выполняемые при техническом обслуживании согласно регламента технической эксплуатации летательного аппарата</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. 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</p>	<p>Отчет по лабораторной работе, разделы.1-2</p>	<p>Экзамен-9, вопросы.1-35</p>

		<p>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 нивелировочная 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. Технично-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 аргонодуговой сварки, электросварки под флюсом, плазменной, электронно-лучевой и</p>		
--	--	--	--	--

		<p>лазерной сварки. Сварочное оборудование, приспособления и манипуляторы. Процессы сборки при сварке под давлением. Технология точечной и роликовой электросварки.</p> <p>Характеристика и область применения стыковой электросварки, ультразвуковой и диффузионной сварки.</p> <p>Деформация изделий при сварке и методы борьбы с ней.</p> <p>Контроль качества сварных соединений. Технология монтажных работ.</p> <p>Технологические процессы монтажа панелированных и непанелированных систем.</p> <p>Методы и средства контроля функционирования систем.</p> <p>Тех. процессы монтажа, испытания и контроля электропроводных систем. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем.</p> <p>Монтаж панелей с трубопроводными системами.</p> <p>Изготовление трубопроводов, монтаж трубопроводов на панели, контроль качества монтажа и функционирования.</p> <p>Сборка и монтаж механических систем в отсеках и агрегатах, обработка и регулировка их действия (механосборочные работы). Сборка и монтаж узлов и коммуникаций систем механического управления.</p> <p>Сборка силовых цилиндров, механизмов и ног шасси.</p> <p>Сборка агрегатов и механизмов обеспечения входа, выхода и аварийного открытия самолета. Цикловой график сборочно-монтажных работ при наличии панелированных систем.</p> <p>Аэродромные и летные испытания самолета. Сдача самолета заказчику. 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</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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 стендов и оптических приборов. Особенности технологии ремонта летательных аппаратов и авиадвигателей. Основные принципы и методы ремонта. Ресурс. Техничко-экономическая целесообразность ремонта. Системы ремонтов. Производственный и технологический процессы ремонта. Сборка балки кyla (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. . Технологический процесс сборки и его структура. Определение техпроцесса сборки. Основные составляющие технологического процесса: операция, переход, проход.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Специфические составляющие техпроцесса сборки: монтаж и объединение. Виды техпроцессов сборки: директивный и рабочий (операционный). Роль нормализации и стандартизации в обеспечении эффективности техпроцессов сборки. Техно-экономические показатели сборки.</p>		
<p>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</p>	<p>у1. уметь выполнять первичные виды работ по изготовлению и ремонту простых деталей и узлов</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</p>	<p>Отчет по лабораторной работе, разделы.1-2</p>	<p>Экзамен,-9 вопросы1-35</p>

		<p>затяжки на выносливость болтовых соединений.</p> <p>Оборудование и инструмент, применяемые при выполнении болтового соединения.</p> <p>Герметизация разъемных соединений. Компенсаторы в разъемных соединениях.</p> <p>Сборка узлов и панелей клепаной конструкции.</p> <p>Характеристика заклепочного соединения. Виды швов и типы заклепок. Состав и последовательность операций постановки стержневых заклепок, инструмент, оборудование. Постановка заклепок спец. типов.</p> <p>Специальные заклепки для одно- и двусторонней клепки. Особенности технологии.</p> <p>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.</p> <p>Классификация методов и способов сварки. Процессы сборки при помощи сварки плавлением. Характеристика и область применения аргонодуговой 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.</p> <p>Характеристика и область применения стыковой электросварки, ультразвуковой и диффузионной сварки.</p> <p>Деформация изделий при сварке и методы борьбы с ней.</p> <p>Контроль качества сварных соединений. Технология монтажных работ.</p> <p>Технологические процессы монтажа панелированных и непанелированных систем.</p> <p>Методы и средства контроля функционирования систем.</p> <p>Тех. процессы монтажа, испытания и контроля электропроводных систем. Тех. процессы монтажа,</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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, обработка 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. 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. 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 стендов и оптических приборов. Нивелирование самолета. Особенности самолета как объекта производства.</p>		
--	--	---	--	--

		Требования, предъявляемые к самолету при сборке и проведении монтажно-испытательных работ. Объем и особенности сборочных, монтажных и испытательных работ при изготовлении самолета. Сборка балки кyla (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.		
ПК.22/ПТ	уз. владеть навыками работы с мерительным и слесарным инструментом	Монтаж приспособления для сборки отсека с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС). Нивелирование самолета. Сборка балки кyla (узловая сборка).	Отчет по лабораторной работе, разделы...	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ПК.10/ОУ, ПК.14/ОУ, ПК.22/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

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

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

Паспорт экзамена

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

1. Методика оценки

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

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

**Паспорт
курсовой работы**

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

1. Методика оценки

Задание:: Разработка технологического процесса и проектирование технологической оснастки для листовой штамповки.

Цель работы: приобретение практических навыков разработки технологических процессов и конструирования штамповой оснастки в производстве деталей ЛА из листовых материалов

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.

Этапы выполнения и защиты:

Наименование этапа	Объем %	Сроки(недели)
Получение задания		1-2
разработка технологии изготовления детали	20	3-4
Выбор оптимального варианта технологического процесса	20	5-6
Детальная разработка и оформление технологического процесса	20	6-9
Проектирование штамповой оснастки	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 9 - 0 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены все разделы задания, но расчеты представлены только результатами, аналитическая база безальтернативная, оценка составляет 10-19 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все разделы задания, расчеты с комментариями, но не представлены альтернативные варианты решений оценка составляет 20-29 балла.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все разделы задания, расчеты с комментариями, представлены альтернативные варианты решений,

оценка составляет _30-40 баллов.

3. Шкала оценки.

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

КР оценивается отдельным итогом

Критерий оценки	балл
1. КР должна быть оформлена 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	40-30
1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению КР».	29-10
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока 2. При представлении чужого варианта и последующей полной переделке. КР должна быть оформлена согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий».	0

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

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. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. схемы базирования, расчет погрешности базирования
2. принцип единства и постоянства баз
3. принципы построения плана обработки
4. конструктивно технологический анализ детали
5. алгоритм назначения режимов формообразования
6. структура маршрутного и рабочего технологического процесса
7. алгоритм выбора оборудования

8. алгоритм назначения размеров формообразующей части штампа
9. составные части штампа

Образец титульного листа

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

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине **«Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей»**

Проектирование технологического процесса изготовления детали летательного аппарата
«Кронштейн»

Выполнил
студент _____
(Ф.И.О.)

Направление : 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Принял
преподаватель _____
(Ф.И.О.)

НОВОСИБИРСК, 20__

Образец листа задания

Министерство образования Российской Федерации
Новосибирский государственный технический университет

Кафедра самолето- вертолетостроения

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (ПРОЕКТ)

Студент _____ шифр _____ группа _____
(фамилия, инициалы)

1. Тема *Проектирование технологического процесса изготовления детали летательного аппарата «Кронштейн»*

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

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

чертеж детали «кронштейн»
программы выпуска -40 деталей в год

4. Содержание пояснительной записки курсовой работы (проекта):

4.1. разработка технологии изготовления детали

4.2. Выбор оптимального варианта технологического процесса

4.3. Детальная разработка и оформление технологического процесса

4.4. Проектирование штампа

4.5. _____

5. Перечень графического материала:

чертеж детали

чертеж штампа

Руководитель работы (проекта) _____

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

Паспорт экзамена

по дисциплине «Производство и ремонт летательных аппаратов и двигателей», 9 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам .формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17____, второй вопрос из диапазона вопросов 18-35 (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.
5. Основные принципы и методы ремонта.
6. Этапы ремонта.
7. Приемка летательного аппарата в ремонт.
8. Разборка летательного аппарата.
9. Промывка и очистка.
10. Комплектование в ремонт и сборку.
11. Техническая диагностика при ремонте.
12. Основные методы восстановления деталей.
13. Восстановление лакокрасочных покрытий.
14. Особенности самолета как объекта производства.
15. Конструктивно-технологическое членение планера на сборочные единицы.
16. Технологичность сборочных единиц, общие и конкретные показатели технологичности.
17. Роль нормализации и стандартизации в обеспечении эффективности технологических процессов сборки.
18. Методы сборки и способы базирования, их классификация.
19. Сборочные базы при сборке в приспособлении.
20. Сборка по месту, сборка по базовой детали.
21. Сборка по разметке. Сборка с базой по С.О., ее преимущества, недостатки, область применения, правила задания С.О.
22. Схемы и основные уравнения размерных цепей при сборке с базами "внешняя поверхность обшивки",
23. "внутренняя поверхность обшивки" и "поверхность каркаса".
24. 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.
25. Виды сборочных приспособлений. Методы монтажа сборочных приспособлений. Основные конструктивные элементы сборочных приспособлений, способы их изготовления.

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