

И.В. Макурин

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология самолетостроения»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин



« 02 »

04

20 18 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


**дисциплины «Проектирование и технология монтажа  
сборочных приспособлений»**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов  
по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»  
специализация «Технологическое проектирование  
высокоресурсных конструкций самолётов и вертолётов»

Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная


Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор рабочей программы  
профессор кафедры «Технология  
самолётостроения»,  
доктор технических наук, доцент


  
С.Б. Марьин  
« 26 » 03 2018г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 17 » 03 2018г.


Заведующий кафедрой  
«Технология самолетостроения»

  
А.В. Бобков  
« 28 » 03 2018г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Технология самолетостроения»

  
А.В. Бобков  
« 28 » 03 2018г.

/ Декан факультета заочного и дистанци-  
онного обучения

  
М.В. Семибратова  
« 29 » 03 2018г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 30 » 03 2018г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1165, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолётостроение».

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений							
Цель дисциплины	Обеспечение студента теоретическими знаниями и практическими навыками в области проектирования, увязки и монтажа специального сборочного оснащения, применяемого при производстве авиационной техники.							
Задачи дисциплины	Формирование у студентов знаний и навыков научного, методического и организационного обеспечения работ по разработке технических условий на проектирование и изготовление сборочной оснастки в зависимости от особенностей собираемых конструкций; проектирования сборочных приспособлений; выполнении расчетов элементов приспособления на жесткость и прочность; разработки технологических процессов монтажа элементов стапельной оснастки							
Основные разделы дисциплины	<p>1. Назначение и классификация сборочных приспособлений. Структура сборочных приспособлений. Основы монтажа сборочных приспособлений.</p> <p>2. Взаимная увязка сборочных приспособлений. Требования, предъявляемые к сборочным приспособлениям. Допустимые деформации элементов сборочных приспособлений.</p> <p>3. Исходные данные для проектирования сборочных приспособлений. Порядок разработки технических условий.</p> <p>4. Порядок прочностных расчетов сборочных приспособлений. Расчет каркасов сборочных приспособлений на жесткость.</p> <p>5. Монтаж приспособлений при помощи разметки. Монтаж приспособлений с использованием плоских шаблонов. Монтаж приспособлений по монтажным эталонам.</p> <p>6. Особенности монтажа приспособлений при помощи координатных стендов. Монтаж приспособлений при помощи оптических устройств. Монтаж приспособлений при помощи лазерных трекеров.</p>							
Общая трудоемкость дисциплины	5 зач ед/ 180 академических часа							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	10 семестр	6	6	6	-	153	9	180
ИТОГО:	6	6	6	-	153	9	180	

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
<b>ОПК-3</b> Способность к работе в коллективе, способность в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, оказывать помощь работникам	З1 (ОПК-3-3) <b>Знать:</b> Основы этапов проектирования и монтажа сборочных приспособлений	У1 (ОПК-3-3) <b>Уметь:</b> Участвовать в командной работе при разработке конструкции сборочных приспособлений и технологии их монтажа	Н1 (ОПК-3-3) <b>Владеть:</b> Навыками управления командой в процессе проектирования
<b>ПК-14</b> Готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	З1 (ПК-14-4) <b>Знать:</b> Виды и характеристики технологического оборудования и оснастки	У1 (ПК-14-4) <b>Уметь:</b> Проводить технический анализ различных вариантов состава оборудования по производительности и выполняемым операциям	Н1 (ПК-14-4) <b>Владеть:</b> Формирование исходных данных для разработки технологических маршрутов изготовления деталей, инструмента, технологической оснастки и оборудования

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» изучается на 5-ом курсе в 10-ом семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ОПК-3 «Способностью к работе в коллективе, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, прини-

мать решения в ситуациях риска, оказывать помощь работникам» и ПК-14 «Готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции», в процессе изучения дисциплин и прохождения практик: «учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)», «Менеджмент», «Технологическая подготовка производства», «Материаловедение», «Координатные измерительные системы / Автоматизированные системы измерения».

Входной контроль не проводится.

#### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Заочная форма обучения</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	20
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками):	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	153
Промежуточная аттестация обучающихся	9

#### **5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема 1</b> Назначение и классификация сборочных приспособлений. Структура сборочных приспособлений. Несоусущие, базовые, фиксирующие, монтажные элементы сборочных приспособлений.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
<b>Тема 2</b> Взаимная увязка сборочных приспособлений. Требования, предъявляемые к сборочным приспособлениям. Допустимые деформации элементов сборочных приспособлений.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
	Практическая работа	1	Работа в аудитории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 3</b> Исходные данные для проектирования СП. Структура типовых технических условий на проектирование сборочных приспособлений. Порядок разработки технических условий (технического задания).	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ПК-14-4), 31 (ОПК-3-3)
	Практическая работа	1	Работа в аудитории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 4</b> Последовательность проектирования сборочных приспособлений. Действующие нагрузки и допущения при расчетах. Распределение нагрузки по элементам приспособлений.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
	Практическое занятие	2	Работа в аудитории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 5</b> Порядок прочностных расчетов сборочных приспособлений.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
	Практиче-	1	Работа в ауди-	ОПК-3,	У1 (ОПК-3-3),

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	ское занятие		тории	ПК-14	У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 6</b> Расчет каркасов сборочных приспособлений на жесткость	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	
	Практическое занятие	1	Работа в аудитории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 7</b> Монтаж приспособлений при помощи разметки. Область применения, точность монтажа. Монтаж приспособлений с использованием плоских шаблонов. Область применения, точность монтажа.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
	Лабораторная работа	2	Работа в лаборатории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 9</b> Монтаж приспособлений по монтажным эталонам. Область применения, точность монтажа.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
	Лабораторная работа	2	Работа в лаборатории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Тема 10</b> Особенности монтажа приспособлений при помощи координатных станков.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
<b>Тема 11</b> Монтаж приспособлений при помощи оптических устройств. Область применения, точность монтажа.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
<b>Тема 12</b> Монтаж приспособлений при помощи	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
лазерных трекеров. Область применения, точность монтажа.	Лабораторная работа	2	Работа в лаборатории	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим и лабораторным занятиям)	53	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	50	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (выполнение контрольной работы)	50	Выполнение контрольной работы	ОПК-3, ПК-14	У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		9	Экзамен	ОПК-3, ПК-14	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4), У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Занятия лекционного типа	6	-	-	-
	Занятия семинарского типа	12	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	153	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 180 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 5 часов					



## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; выполнение контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». – Введ. 2016-03-10. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2016. – 56 с.

2. СТО 7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВО «КНАГУ». – Введ. 2015-04-06. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2015. – 24 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 – График выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	54
Изучение теоретических разделов дисциплины	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
Выполнение контрольной работы (К)	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
<b>ИТОГО в 10 семестре</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>153</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Назначение и классификация сборочных приспособлений. Структура сборочных приспособлений. Последовательность проектирования сборочных приспособлений. Расчет элементов сборочных приспособлений на прочность и жесткость. Технологии, применяемые при монтаже сборочных приспособлений. Обеспечение взаимной увязки сборочных приспособлений	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4)	Вопросы к экзамену	- знание конструкции и основ проектирования сборочной оснастки; - кругозор студента; - умение логически построить ответ
	31(ОПК-3-3), 31 (ПК-14-4), У1 (ОПК-3-3), У1 (ПК-14-4), Н1 (ОПК-3-3), Н1 (ПК-14-4)	Контрольная работа	- уметь проводить технический анализ различных вариантов конструкции сборочных приспособлений; - уметь проводить конструкторский расчет; - качество оформления; - достаточность пояснений

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
10 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Контрольная работа	17-я неделя	5 баллов	5 баллов – студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>4 балла – студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>3 балла – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>2 балла – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
2	Экзамен	17-я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент правильно ответил на все теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>4 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>3 балла – студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на допол-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				нительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
ИТОГО:		-	10 баллов	-
<p>Средняя оценка, полученная студентом по итогам текущего и рубежного контроля, определяется делением полученной суммы баллов на два.</p> <p><b>Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена:</b></p> <p>«Отлично» - средняя оценка =&gt; 4,5.</p> <p>«Хорошо» - средняя оценка =&gt; 3,5 и &lt; 4,5.</p> <p>«Удовлетворительно» - средняя оценка =&gt; 2,7 и &lt; 3,5 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.</p> <p>«Неудовлетворительно» - средняя оценка &lt; 2,7 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.</p>				

### Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к экзамену

- 1 Назначение и классификация сборочных приспособлений.
- 2 Структура сборочных приспособлений.
- 3 Несущие элементы сборочных приспособлений. Виды, назначение.
- 4 Контурные обводообразующие базовые элементы. Виды, назначение.
- 5 Точечные обводообразующие базовые элементы. Виды, назначение.
- 6 Фиксаторы и плиты стыков и разъемов. Виды, назначение.
- 7 Фиксирующие элементы сборочных приспособлений.
- 8 Элементы и типовые узлы каркасов сборочных приспособлений
- 9 Монтажные элементы сборочных приспособлений
- 10 Взаимная увязка сборочных приспособлений
- 11 Требования, предъявляемые к сборочным приспособлениям. Допустимые деформации элементов сборочных приспособлений.
- 12 Исходные данные для проектирования СП. Структура типовых технических условий на проектирование сборочных приспособлений. Порядок разработки технических условий (технического задания).
- 13 Последовательность проектирования сборочных приспособлений.
- 14 Действующие нагрузки и допущения при расчетах.
- 15 Распределение нагрузки по элементам приспособлений.
- 16 Порядок прочностных расчетов сборочных приспособлений.
- 17 Расчет каркасов сборочных приспособлений на жесткость
- 18 Монтаж приспособлений при помощи разметки. Область применения, точность монтажа.
- 19 Монтаж приспособлений с использованием плоских шаблонов. Область применения, точность монтажа.
- 20 Монтаж приспособлений по монтажным эталонам. Область применения, точность монтажа.
- 21 Особенности монтажа приспособлений при помощи координатных стендов.

- 22 Монтаж приспособлений при помощи плаз-кондуктора. Область применения, точность монтажа.
- 23 Монтаж приспособлений при помощи инструментального стенда. Область применения, точность монтажа.
- 24 Основные оптические устройства, применяемые при монтаже сборочных приспособлений.
- 25 Типовой технологический процесс контроля соосности отверстий при помощи оптических устройств.
- 26 Типовой технологический процесс контроля вертикальности ступельных и монтажных плит при помощи оптических устройств.
- 27 Монтаж приспособлений при помощи оптических устройств. Область применения, точность монтажа.
- 28 Особенности монтажа приспособлений при помощи лазерных измерительных систем.
- 29 Монтаж приспособлений при помощи лазерных трекеров. Область применения, точность монтажа.

### Комплект заданий для выполнения контрольной работы

#### Задание на выполнение контрольной работы

Элерон (рисунок 1) состоит из следующих деталей и узлов: носка 1, лонжерона 2 с узлами навески и стойками 4, нервюр 5, нижней 6 и верхней 7 обшивок и законцовки профиля 8.

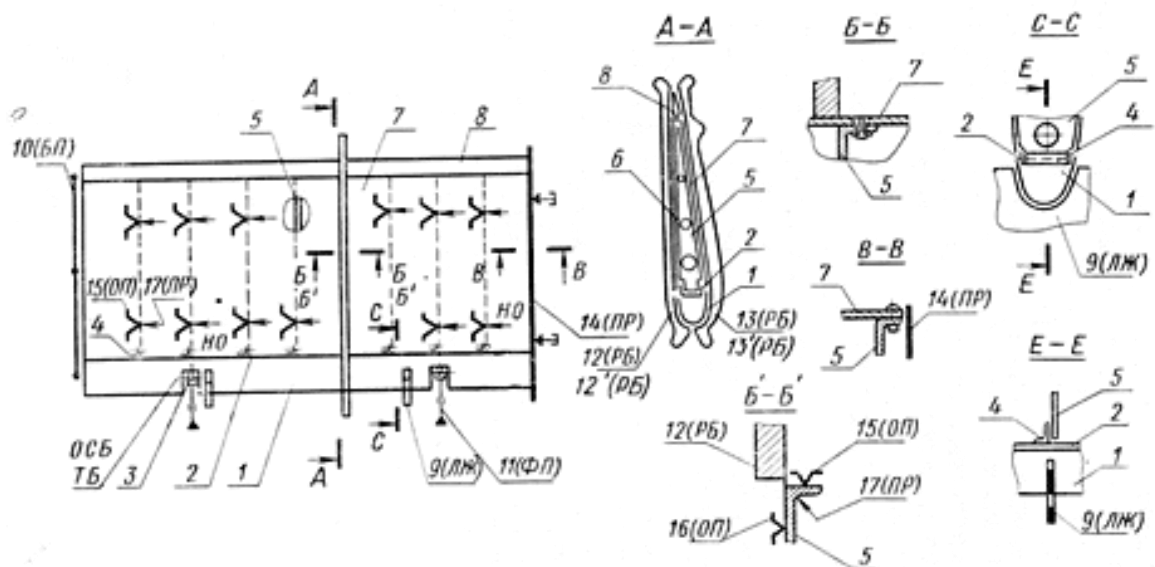


Рисунок 1 – Конструктивная схема элерона.

Детали и узлы элерона выполнены из материала Д16-Т. Носок 1 и нижняя обшивка соединены с лонжероном и нервюрами заклепками ЗУ, верхняя обшивка заклепками с сердечником при одностороннем подходе в зону клеп-

ки. Профиль 8 соединен с обшивками заклепками ЗУ при двухсторонней по-  
тайной клепке. Точность по обводу со стороны нижней обшивки  $\pm 0,5$  мм, а  
верхней  $\pm 1,5$  мм на сторону.

В качестве баз приняты:

- наружная поверхность обшивки НП и поверхность ложементов 9 (ЛЖ) при установке носка 1. В продольном направлении носок базируют на базовую плиту 10 (БП);
- ОСБ и поверхность фиксаторов 11 (ФП) при установке и закреплении лонжерона 2;
- поверхность опор 16 (ОП), стоек 4 лонжерона 2 и рубильники 12 (РБ) при установке и закреплении нервюр 5;
- поверхность каркаса ПК при установке обшивок 6,7.
- носок, обшивки, профиль прижимают к базовой плите 10 (БП) прижимной плитой 14 (ПР).

2. Условия поставки деталей на сборку

Носок 1 подают на сборку с обрезанными кромками с НО по стыку с лонжероном.

Лонжерон 2 поступает на сборку собранным с обрезанными торцами и установленными на нем узлами навески элерона 3 и стойками 4 крепления нервюр. В стойках имеются НО. В узлах поворота имеются ОСБ. Нервюры 5 поступают отформованными с отверстиями облегчения.

Обшивки 6, 7 и профиль 8 подают на сборку полностью обработанными. В обшивке 6 имеются НО для постановки всех заклепок, а в обшивке 7 — всех, кроме заклепок по профилю 8.

Сборку элерона производят в специализированном переналаживаемом приспособлении.

Сборку производят в следующей:

- 1) устанавливают носок 1 на ложементы 9 (ЛЖ) и упирают в плиту 10 (БП);
- 2) устанавливают лонжерон 2 по ОСБ в узлах навески элерона и фиксаторах приспособления 11 (ФП);
- 3) подводят прижимную плиту 14 (ПР). По НО в обшивке носка сверлят и зенкуют отверстия по стыку носка с лонжероном. Соединяют носок с лонжероном заклепками ЗУ;
- 4) закрывают рубильники 12, 13 (РБ), устанавливают нервюры 5 и прижимают их к опорам 15, 16 (ОП) прижимами 17 (ПР);
- 5) по НО в стойках 4 лонжерона 2 сверлят отверстия в нервюрах 5. Соединяют лонжерон с нервюрами. Сверление и клепку выполняют пневмодрелями и переносными прессами;
- 6) открывают рубильники 12 (РБ) и отводят 14 (ПР). Устанавливают обшивки 6. Закрывают рубильники 12 (РБ) и подводят 14 (ПР). По НО в обшивке рассверливают и зенкуют отверстия в лонжероне и нервюрах. Соединяют обшивку с лонжероном и нервюрами;
- 7) открывают рубильники 13 (РБ) и отводят 14 (ПР). Устанавливают

обшивку 7 и профиль 8. Закрывают рубильники 13 (РБ). По НО в обшивке рассверливают и зенкуют отверстия в нервюрах и лонжероне.

По НО в обшивке 6 сверлят отверстия в профиле 8 и в обшивке 7. Открывают рубильники и отводят 14 (ПР). Снимают обшивку 7 и профиль 8. Очищают отсек от стружки;

8) вновь устанавливают обшивку 7 и профиль 8. Закрывают рубильники и подводят 14 (ПР). Соединяют обшивку 7 с каркасом заклепками с сердечником с помощью гидравлического и пневматического переносного прессы ПС-52Г;

9) зенкуют отверстия в обшивках и профиле. Соединяют профиль с обшивками заклепками при двухсторонней потайной клепке;

10) открывают рубильники. Отводят прижимную плиту 14 (ПР). Снимают ТБ и отводят фиксаторы 11 (ФП). Снимают элерон с приспособления.

#### **Задание:**

1. Разработать эскиз сборочного приспособления.
2. Произвести расчет на жесткость балки стапеля.
3. Произвести расчет на прочность кронштейнов крепления балки.

### **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **8.1 Основная литература**

1 Гусева, Р.И. Технологическая оснастка в сборочных процессах при производстве самолётов: Учебное пособие / Р. И. Гусева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 122с.: ил.

2. Белых С.В, Учеб. пособие Проектирование и монтаж сборочных приспособлений. В 2 ч. Ч. 2. Особенности монтажа / С. В. Белых. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2010. - 109с.: ил.

3. Барвинок В.А. и др. Основные технологические процессы общей сборки в производстве летательных аппаратов: учеб. пособие / В.А. Барвинок, А.Н. Кирилин, И.А. Докукина. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 80 с. : ил.// БиблиоРоссика: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/catalog.html?ln=ru>, ограниченный. – Загл. с экрана.

#### **8.2 Дополнительная литература**

1. Основы авиа- и ракетостроения: учебное пособие для вузов / А. С. Чумадин, В. И. Ершов, К. А. Макаров и др. - М.: Инфра-М, 2008. - 992 с.

2. Овчинников В.В. Производство деталей летательных аппаратов : учебник / В.В. Овчинников. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 368 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Ключков Ю.С. CALS-технологии для сертифицированных производств аэрокосмической промышленности: учеб. пособие /Ю.С. Ключков. –



Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 52 с. : ил.// БиблиоРосси-ка: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/catalog.html?ln=ru>, ограниченный. – Загл. с экра-на.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ре-сурс [Режим доступа: свободный] [https://knastu.ru/education/e\\_resources](https://knastu.ru/education/e_resources)

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» предполагает изучение курса на аудиторных заня-тиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий.

Таблица 7 Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схема-тично, последовательно фиксировать основ-ные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие во-просы по теме занятия
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, изучение разде-лов по теме занятия, решение задач.
Лабораторная работа	Работа групп студентов по решению конкрет-ной практической задачи с использованием лабораторного оборудования.
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дис-циплины предусмотрены отдельные виды са-мостоятельной работы: подготовка к практи-ческим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение контроль-ной работы (К).

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой об-разовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» включает следующие виды работ:

– работу с лекционным материалом, изучение теоретических разделов дисциплины;

- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение и оформление контрольной работы.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- выполнения и защиты контрольной работы;
- экзамена.

Текущий и рубежный контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра и также оценивается в баллах. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса.

Средняя оценка, полученная студентом по итогам текущего и рубежного контроля, определяется делением полученной суммы баллов на два.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена:

«Отлично» - средняя оценка  $\Rightarrow$  4,5.

«Хорошо» - средняя оценка  $\Rightarrow$  3,5 и  $<$  4,5.

«Удовлетворительно» - средняя оценка  $\Rightarrow$  2,7 и  $<$  3,5 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» - средняя оценка  $<$  2,7 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

В качестве опорного конспекта лекций используется учебное пособие для вузов:

Гусева, Р.И. Технологическая оснастка в сборочных процессах при производстве самолётов: Учебное пособие / Р. И. Гусева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 122с.: ил.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, MathCAD в процессе изучения теоретических разделов дисциплины, подготовки к практическим занятиям и выполнении контрольной работы. С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу

<https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий и контрольной работы.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Проектирование и технология монтажа сборочных приспособлений» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Ауд. 112 3 корпус	Мультимедийный класс ССФ	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций
Ауд. 124 3 корпус	Вычислительный центр ССФ	12 персональных компьютеров	Проведение практических занятий
Ауд. 136 2 корпус	Технопарк	Программно-аппаратный комплекс размерного контроля. Состав: лазерный трекер API OMNITRAC2 и ПО NRK Spatial Analyzer. Программно-аппаратный комплекс на базе манипулятора Nikon Metrology MCAx Концевые меры длины.	Проведение лабораторных работ

