Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт авиации, наземного транспорта и энергетики Кафедра конструкций и проектирования летательных аппаратов

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе «Технология производства вертолетов»

Индекс по учебному плану: Б1.Б.28

Специальность: 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

Квалификация: инженер

Специализация: «Самолетостроение», «Вертолетостроение»

Вид профессиональной деятельности: Проектно-конструкторская

Разработчики: к.т.н., доцент каф.ПЛА Бодунов Н.М., к.т.н., доцент каф.ПЛА Людоговский П.Л.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является обеспечение системного овладения будущими специалистами знаний о вертолете как объекте производства, особенностях его производства, методах и средствах обеспечения требуемых показателей качества вертолета в процессе производства, методах и технологических процессах (ТП) изготовления деталей и сборки из них узлов и агрегатов.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение требований к технологии производства вертолетов и показателей качества;
- изучение путей обеспечения высокого качества производства вертолетов;
- изучение вопросов оценки технологичности конструкций вертолета;
- изучение элементов производственных процессов;
- изучение сведений о ТП производства вертолетов;
- изучение методов увязки форм и размеров деталей планера и технологической оснастки;
- изучение структуры типовых и рабочих ТП изготовления деталей и сборки из них узлов и агрегатов;
- изучить правила разработки соответствующих технологий и сопроводительной документации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технология производства вертолетов» входит в состав Базового модуля Блока 1.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

ПСК-2.3 Способностью и готовностью участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы		Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы) Коды составляющих компетенций				состав- ляющих	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных	
	Всего часов	лекции	nac. pac.	пр. зап.	сам. раб.		средств)	
Раздел 1. Основы	технол	огин ав	иастро	ения			ФОС ТК-1-тесты	
Тема 1.1.Основные понятия и определения в технологии производства вертолета	6	2			4	ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-У		
Тема 1.2. Номенклатура и классификация деталей вертолета	10/2	2	4/2		4	ПСК-2.3-3	Текущий контроль	
Тема 1.3. Технологическая характеристика применяемых материалов	10/2	2	4/2		4	ПСК-2.3-3		
Раздел 2. Технологические методы обеспечения качества самолета как объекта производства и эксплуатации							ФОС ТК-2-тесты	
Тема 2.1. Качество промышленной	пва и эк	Сплуат	иции			HOLLAND		
продукции, технологичность конструкции	10/2	2	4/2		4	ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-В		
Тема 2.2 Виды технологических	10/2	2	4/2		4	ПСК-2.3-3,	Текущий контроль	

разрывата Тажа 2.3 Облика привирация обеспечения и б. 6 2 4 ПСК-2.3-у. Техупий котпроль. Посерая изданной точности и потовления и б. 6 2 4 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-9 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-9 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-9 ПСК-2.3-8 ПСК-2.3-9 ПСК-	процессов в авиастроении, общи						ПСК-2.3-В	
IGNA 2.3	1	'						
Темя 2.4 Систем Сунционт Темя 2.5 Сунционт Темя 2.6		1						Текуний контроль
сборки вудений ПКК-2-34 Отчет о выполняния технического контроля конества 6 2 4 ПКК-2-34 Отчет о выполняния пеми 25. Основы межинениям 6 2 4 ПКК-2-34 Текунций контроль пеми 25. Основы межинениям 6 2 4 ПКК-2-34 Состоя выполняния пеми 25. Основны межинениям 6 2 4 ПКК-2-34 Состоя выполняния пеми 26. Технологическия 10 дото за бе семетр 7 18 18/9 3 1 бого за бе семетр 72.6 18 18/9 3 6 1 бого за бе семетр 72.6 18 18/9 3 6 1 бого за бе семетр 72.6 18 18/9 3 6 1 бого за бе семетр 72.7 18 18/9 3 6 1 бого за бе семетр 72.8 18 18/9 3 6 1 бого за бе семетр 72.2 18 18/9 3 6 7 10 2 27			2			4		ton, num komponio
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.							TICK-2.3-B	
Технического контроля качества		I c	_			,	HCK-2.3-3,	Отчет о выполнении
Тем 2.5. Основы механизация и технистогических и дистеровых протессов 4 ПСК-2.3-У. ПСК-2.3-У. ПСК-2.3-И. Текулюй контрольщий контрольщий контрольщий контрольший контр	технического контроля качества	6	2			4	ПСК-2.3-В	самостоятельной работы
приметения варим техненовическия в разона 1		1					11010 2 2 37	Текущий контроль
Процессов 15 15 15 15 15 15 15 1	автоматизации технологических	6	2			4		
2	процессов						11CK-2.3-B	
Сементого производства вертолега 1871 2 271 2 11 11 11 11 1	Тема 2.6. Технологическая подготовка	t 0/1	2	2/1		А	11(31(2.2.2.1)	Отчет о выполнении
Итого за 6 семестр	серийного производства вертолета	8/1	2	2/1		4	HCK-2.3-13	самостоятельной работы
Итого за 6 семестр	Зачет							
Раздел 3. Общая характеристика 6/1 2 2/1 2 1ICK-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3	Итого за 6 семестр	72/0	10	19/0		26		
Темя 3.1. Супцвость заготовительно- птамтовочных работ и область (6/1 2 2/1 2 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-1 ПСК-2.3-3 ПСК-2								AND THE 2
Питамовочных работ и область 6/1 2 2/1 2 11СК-2.3-3. ПСК-2.3-3.			овител	ьно-шпі	амново	чных рс	aooni	ФОСЛК-3 тесты
Птамионования расот и область от 2 271 2 ПСК-2.3-В Природал в планионовати от 2 271 2 ПСК-2.3-В ПСК-2.3-В							HCK-2-3-3	
Призования Пр	пітамповочных работ и області	6/l	2		2/1	2		
деформация метальтов, закономершости инвестического деформирования 1871 2 271 14 ПСК-2.3-В 1 1 1 1 1 1 1 1 1							TICK-2.5-D	
Поста достоворования Поста достоворовани							DCK 2 3 3	Текущий контроль
Поватического деформирования 18/1 2 2/1 14 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-Р, ПСК		r 6/1	2		2/1	2		
ПВВЕТИЧЕСКОГО Деформирования ПВКТ 2 2/1 14 ПСК-2.3-У ПСК-2.3-							11CK-2.5-13	
16/11 2								Отчет о выполнении
ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-4 ПСК-2.3-4 ПСК-2.3-4 ПСК-2.3-8 ПСК	пластического деформирования	, 10/1	2		2/1	14	ПСК-2.3-У,	самостоятельной работы
Раздел 4. Процессы получения плоских день потрольная потовок 12/3 2 4/2 2/1 4 ПСК-2.3-У. ПСК-2.3-В день 4.1. Способы получения плоских день потовления день при при попастического изготовления день при	постановка краевых задач обработки	1 10/1	2		2/1	14	ПСК-2.3-3	-
Темя 4.1. Способы получения плоских делагей и чаготовок делагей и чаготов делагей делаг	давлением							
12/3 2 4/2 2/1 4 ПСК-2.3-В Текупцій контроль Тема 4.2. Основные закономерности упругопластического изгиба 12/3 2 4/2 2/1 4 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.3. Процессы изготовления пистовах дегалей. Папелей и 22/3 2 2/1 4/2 14 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.3. Процессы изготовления и прубопроводных коммуникаций 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.5. Основные методы обработки резанием 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.5. Основные методы обработки резанием 4 2 2 1 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.6. Процессы упрочиения и формообразования авианионных дегалей поверхностным пластическим деформированием 3 ачет 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Разден 4. Процессы изготовно	чия мет	алличес	ских деп	палей в	вертоле	та	ФОС ТК-4-тесты
12/3 2 4/2 2/1 4 ПСК-2.3-В Текупцій контроль Тема 4.2. Основные закономерности упругопластического изгиба 12/3 2 4/2 2/1 4 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.3. Процессы изготовления пистовах дегалей. Папелей и 22/3 2 2/1 4/2 14 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.3. Процессы изготовления и прубопроводных коммуникаций 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.5. Основные методы обработки резанием 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.5. Основные методы обработки резанием 4 2 2 1 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.6. Процессы упрочиения и формообразования авианионных дегалей поверхностным пластическим деформированием 3 ачет 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Тема 4.1. Способы получения плоских		_				LICK-2 3-V	
Тема 4.2. Основные закономерности упругопластического изгиба повостеннях деталей 12/3 2 4/2 2/1 4 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Текупций контроль повкостеннях деталей изготовых деталей изготовых деталей изготовысния 22/3 2 2/1 4/2 14 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Теха 4.4. Процессы изготовления профильных деталей 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Теха 4.5. Процессы упрочнения и формообразования авяационных деталей поверхностнам пластическим деформированием 4 2 2 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В ФОС ПА-2 тесты Отчет о выполнении самостоятельной работы ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В ФОС ПА-2 тесты ФОС ПА-2 тесты ФОС ПА-2 тесты ФОС ПА-2 тесты Техупций контроль Техупций контроль Техупций контроль ФОС ТК-5 - тесты Техупций контроль Техи 6.1 Техи 6.1 Техи 6.1 Техи 6.2 Техи 6.2		12/3	2	4/2	2/1	4		
упругопластического изгиба 12/3 2 4/2 2/1 4 ПКК-2.3-В П								Текущий контроль
Тема 4.3. Процессы изготовления профильных деталей и 22/3 2 2/1 4/2 14 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В ПСК		12/3	2	4/2	2/1	4		i en juita komponio
Тема 4.3. Процессы изготовления диготовых деталей, папелей и трубопроводных комуникаций 22/3 2 2/1 4/2 14 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.4. Процессы изготовления профильных деталей 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Теми 4.5. Основные методы обработки резанием 2 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Теминий контроль ПСК-2.3-В Теминий контроль ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы делоромированием Зачет 1 2 2 1 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Самостоятельной работы делоромированием Зачет 1 1 1 2 2 ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы делоромированием Игого за 7 семестр: 1 108/18 18 18/9 18/9 54 4 2 4 2 1 7 2 3 ПСК-2.3-З 1 2 1 7 2 2 2/1 5 1 3 ПСК-2.3-З 1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-З 1 1 <td></td> <td></td> <td>_</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> HCK-2.3-B </td> <td></td>			_				HCK-2.3-B	
листовых деталей, папелей и грубопроводных коммуникаций Тема 4.4. Процессы изготовления дамационных деталей (ПСК-2.3-В) порфильных деталей (ПСК-2.3-В) по								
трубопроводных коммуникаций 1 (CK-2.3-V) ТСК-2.3-V) Теха 4.4. Процессы изготовления 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-V) Теха 2.3-V, ПСК-2.3-V, ПСК-2.3-В Теха 4.5. Основные методы обработки резанием 4 2 2 ПСК-2.3-V, ПСК-2.3-V, ПСК-2.3-В Теха 4.6. Процессы упрочнения и формообразования авиационных деталей поверхностным пластическим деформированием 4 2 2 ПСК-2.3-V, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы пластическим праемого демостру ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы Зачет 108/18 18 18/9 18/9 5.4 Вистема 5.1. Особенности ФОС ТК-5 - тесты Техи 5.1. Особенности Техи 5.1. Особенности Техи 5.2. Требования к технологических процессов сборки 5 2 3 ПСК-2.3-3 Техупий контроль 1 сомерхности инараметрам и качеству поверхности инараметрам и качеству поверхности инараметра и качеству поверхности инараметрам и качеству поверхнос		22/3	2	2/1	4/2	14		
Тема 4.4. Процессы изготовления 24/6 2 8/4 4/2 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 4.5. Основные мето/ум обработки формообразования авиационных денамений деформированием авиационных денамений деформированием 4 2 2 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы денамений ден			_	2, .	"-	''	HCK-2.3-B	
Профильных деталей Сема 4.5. Основные методы обработки 4 2 2 10 ПСК-2.3-В 1			_				ПСК-2. 3-У	Текущий контроль
Темя 4.5. Основные методы обработки развием 4 2 2 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы деформированием Темя 4.6. Процессы упрочнения и формообразования деформированием 4 2 2 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы демостоятельной работы демостоятельной работы Демормированием 3 1 1 4 2 1 1 0		24/6	2	8/4	4/2	10		1 on James North Ports
Резанием								
Тема 4.6. Процессы упрочнения и формообразования авиационных деталей поверхностным пластическим деформированием 4 2 2 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы демостоятельной демостоятельной демостоятельной работы демостоятельной демостоятельной демостоятельных анпаратов ФОС ПК-2 месты ФОС ПК-5 - месты Тема 5.1. Особенности технологических процессов сборки детагельных анпаратов 5 2 3 ПСК-2.3-3 Текупий контроль Тема 5.2. Требования к геомерическим нараметрам и качеству поверхности изанера детагельных анпаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Разоел 6. Методы сборки и методы увязки-размеров в технологиях сборки летательных анпаратов ФОС ТК-6 - тесты ФОС ТК-6 - тесты Тема 6.1. Евзирование при сборке анализивания производстве ды. Историнистей 22/4 2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы метод увязки Тема 6.2. Метод увязки в поризводстве ды. Изгазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-	-	4	2			2		
формообразования авиационных деталей поверхностным пластическим деформированием Зачет Итого за 7 семестр: 108/18 18 18/9 18/9 54 Раздел 5. Введение в технологию сборки летательных аппаратов Тема 5.1. Особенности технологических процессов сборки летаненных процессов сборки и структура поверхности планера летательных липаратов Тема 6.1. Вазирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки в процессов ЛА. Петазово-пыблонный летод увязки Тема 6.3. Методы увязки в процессов ЛА. Петазово-пыблонный летод увязки электронным метод увязки электронным метод увязки электронным моделированием. Структура, летаненных аппаратов Текупций контроль Текупций контроль Текупций контроль							Here B.s B	Отчег о выполнении
деформированием Зачет Игого за 7 семестр: 108/18 18 18/9 18/9 54 Раздел 5. Введение в технологию сборки летательных аппаратов Тема 5.1. Особенности технологических процессов сборки 11/1 2 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-4 ПСК-2.3-1 ПСК-2.3-3 ПСК			_			_	I пск-2 3-∨ I	
Деформированием 3ачет 108/18 18 18/9 18/9 54 18/19 54		4	2			2		casio (michinical passaria
Итого за 7 семестр: 108/18 18 18/9 18/9 54								
Итого за 7 семестр: 108/18 18 18/9 18/9 54 Раздел 5. Введение в технологию сборки летательных аппаратов ФОС ТК-5 - тесты Тема 5.1. Особенности 5 2 3 ПСК-2.3-3 Текунций контроль тема 5.2. Требования к теометрическим параметрам и качеству новерхности и:нанера летательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепиюстей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Итазово-шаблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-	1 1 1							ФОС ИА-2 тесты
Раздел 5. Введение в технологию сборки летамельных аппаратов ФОС ТК-5 - тесты Тема 5.1. Особенности 5 2 3 ПСК-2.3-3 Текупций контроль технологических процессов сборки 5 2 3 ПСК-2.3-3 Текупций контроль Тема 5.2. Требования к геометрическим параметрам и качеству новерхности планера летательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы увязки гразмеров в технологиях сборки летательных аппаратов. ФОС ТК-6 - тесты ФОС ТК-6 - тесты Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.2. Методы сборки и структура погреннюстей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Илазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З		10000	10	100	100			1 0 0 1111 2 //10//00/
Тема 5.1. Особенности 5 2 3 ПСК-2.3-3 Текущий контроль технологических процессов сборки 5 2 3 ПСК-2.3-3 ПСК-2.3-3 Тема 5.2. Требования к геометрическим параметрам и качеству новерхности планера летательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.2. Методы сборки и структура производстве ЛА. Плазово-паблонный метод увязки 7 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-В Текущий контроль	-							
технологических процессов сборки летательных аппаратов 5 2 3 ПСК-2.3-3 Тема 5.2. Требования к геометрическим параметрам и качеству новерхности планера летательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы занационых конструкций и методы увязкиг размеров в технологиях сборки летательных аппаратов ФОС ТК-6 - тесты Тема 6.1. Базирование при сборке авиационых конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 8 ПСК-2.3-У, 1СК-2.3-13 Тема 6.2. Методы сборки и структура портенностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Плазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-В Текущий контроль моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-З, П	Раздел 5. Введение в техно	югию сб	орки ле.	татель	ных апі	зарато	ß	ФОС ТК-5 - тесты
технологических процессов сборки летательных аппаратов 5 2 3 ПСК-2.3-3 Тема 5.2. Требования к геометрическим параметрам и качеству новерхности планера летательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы занационых конструкций и методы увязкиг размеров в технологиях сборки летательных аппаратов ФОС ТК-6 - тесты Тема 6.1. Базирование при сборке авиационых конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 8 ПСК-2.3-У, 1СК-2.3-13 Тема 6.2. Методы сборки и структура портенностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Плазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-В Текущий контроль моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-З, П	Тема 5.1. Особенности							Текущий контроль
Летательных анпаратов 11/1 2 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы увязки размеров в технологиях сборки летательных аппаратов 22/4 2 6/2 8 ПСК-2.3-9, ПСК-2.3-18 Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 6/2 8 ПСК-2.3-9, ПСК-2.3-18 Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-9, ПСК-2.3-8 Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Плазово-піаблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-3, П		5	2			3	ПСК-2.3-3	•
геометрическим параметрам и качеству поверхности планера легательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы запаратов Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепцностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Илазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2	летательных аннаратов							
геометрическим параметрам и качеству поверхности планера легательных аппаратов 11/1 2 2 2/1 5 ПСК-2.3-3 Раздел 6. Методы сборки и методы запаратов Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепцностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Илазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2								
Поверхности планера летательных агшаратов — Раздел 6. Методы сборки и методы увязки размеров в технологиях сборки летательных аппаратов. Тема 6.1. Базирование при сборке авиациоппых конструкций и методы увязки Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепиюстей Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Плазово-ппаблоппый тема 6.4. Метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-	геометрическим параметрам и качеству	1.171	_	١	20	-	Печелля	
Раздел 6. Методы сборки и методы увязки размеров в технологиях сборки летательных аппаратов. ФОС ТК-6 - тесты Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепиностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Итазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-З,	поверхности планера летательных	1 1/1		2	2/1	'	HCK-2.5-3	
аппаратнов Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепиностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Итазово-паблоппый метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.	аппаратов							
Тема 6.1. Базирование при сборке авиационных конструкций и методы увязки 22/4 2 6/2 6/2 8 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.2. Методы сборки и структура потрепиностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Итазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-З, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-З,	Раздел 6. Методы сборки и методы увязки размеров в технологиях сборки летательных ФОСТК-6 - тесты							
авиационных конструкций и методы увязки Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепиностей погрепин								
увязки Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепиюстей Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. И пазово-пнаблопный метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, моделированием. Структура, 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-В ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы Текущий контроль Текущий контроль							I IICK-23 V	
Тема 6.2. Методы сборки и структура погрепностей 18/3 2 4/2 2/1 10 IICK-2.3-У, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы пск-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Илазово-пнаблонный метод увязки 7 2 5 IICK-2.3-3, ПСК-2.3-В Отчет о выполнении самостоятельной работы пск-2.3.В Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 IICK-2.3-3, ПСК-2.3-3, ПСК	авиационных конструкций и методы	22/4	2	6/2	6/2	8		
Погрепиностей 18/3 2 4/2 2/1 10 ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Плазово-паблоппый 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-В Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-								
Потреннюетей ПСК-2.3-В Тема 6.3. Методы увязки в производстве ЛА. Илазово-паблонный метод увязки 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-3, ПСК-2.3.В Отчет о выполнении самостоятельной работы Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2	Тема 6.2. Методы сборки и структура	19/2	2	1/2	2/1	10		
производстве ЛА. Плазово-паблоппый 7 2 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3.В самостоятельной работы метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2		10/3		4/2	2/1	10	ПСК-2.3-В	
производстве ЛА. Плазово-паолонный / 2 5 ПСК-2.3.В самостоятельной расоты метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3. ПСК-2.3-3.							HCE 222	
метод увязки Тема 6.4. Метод увязки электронным моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-3 В	производстве ЛА. Плазово-паблоппый	7	2			5		самостоятельной работы
моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 5 ПСК-2.3-3, ПСК-2.3-3 В	метод увязки		<u> </u>	<u></u>	<u> </u>		11010-27,13	-
моделированием. Структура, 9/1 2 2/1 3 пск_2 з в							HCE 222	Текущий контроль
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		9/1	2		2/1	5		
оснащение, основные функции и	оснащение, основные функции и				<u> </u>		11010-2.07.13	

особенности							
Экзамен					36		ФОС ПА-3 тесты । экзаменационный билет
Итого за 8 семестр:	108/9	12	12/4	12/2	72		
Раздел 7. Сборочная оснастка в пр	оизводсп	ıве ЛА.	Функци	я, стру	ктура і	я состав	ФОС ТК-7- тесты
Тема 7.1. Виды сборочных приспособлений	8	2			6	ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В	
Тема 7.2. Основные элементы сборочных приспособлений. Функции и конструктивные особенности	6	2			4	ПСК-2.3-В	Текущий контроль
Раздел 8. Основы проектирования сборо	очной осн оппых коп			логичес	ких про	цессов сборки	ФОС ТК-8- тесты
Тема 8.1. Этаны проектирования сборочных приспособлений	12	2			10	ПСК-2.3-У	
Тема 8.2. Монтаж сборочных приспособлений в условиях плазово- наблонного и эталопно-наблонного методов увязки	20	2			18	ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В	Текупций контроль
Тема 8.3. Проектирование и монтаж сборочных приспособлений в условиях увязки электронным моделированием	14	2			12	ИСК-2.3-У, ПСК-2.3-В	
Тема 8.4. Современные контрольно- измерительные системы в сборочных процессах	12	2			10	11CK-2.3-3	Текупций контроль
Тема 8.5. Особенности проектирования сборочных приспособлений в условиях электронного моделирования и макстирования	22	2			20	ПСК-2.3-У	Отчет о выполнении самостоятельной работы
Тема 8.6. Основные требования при проектировании сборочных приспособлений при использовании дазерной измерительной техники	8	2			6	ПСК-2.3-У, ПСК-2.3-В	Текущий контроль
Тема 8.7. Монтаж, контроль и мониторинг сборочной оснастки в современных производствах	6	2			4	ПСК-2.3-3	Текущий контроль
Итого за 9 семестр:	108	18			90		
ИТОГО:	396	66	48	30	252		

РАЗДЕЛ З ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

- 1 . Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Моделирование в задачах производства летательных аппаратов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 328 с..
- 2. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. М.: Старый Оскол: ТНТ, 2014. 524 с.
- 3. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для студ. вузов / С.И. Богданов и др. Старый Оскол: ТНТ. 2016. 624 с.
- 4. Людоговский П.Л., Халиулин В.И. Основы проектирования сборочной оснастки в технологиях производства летательных аппаратов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2016. 244 с.

3.1.2 Дополнительная литература

- 1. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Краевые задачи теории пластичности и методы их решения: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2011. 272 с.
- 2. Технология самолётостроения: Учебник для вузов / А.Л. Абибов, Н.М. Бирюков, В.В Бойцов и др. М.: Машиностроение, 1982. 551 с.
- 3. Борисов В.Г. Процессы изготовления тонкостенных деталей самолетов методами пластического формообразования: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2004. 236 с.

- 4. Борисов В.Г. Пластическое формообразование тонкостенных пространственных деталей самолетов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2007. 175 с.
- 5. Бирюков Н.М., Резниченко В.И., Ширяльщикова В.И. Технология вертолетостроения: Учебное пособие. М.: Изд-во МАИ, 1986. 265 с.
- 6. Людоговский П.Л., Назарычев А.П. Механизация и автоматизация внестапельной сборки авиационных клепаных конструкций: Учебное пособие: Казань: Изд-во КГТУ, 2008. 180 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Бодунов Н.М. Технология производства вертолетов. Часть 1. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», специализация «Самолетостроение» ФГОСЗ, профиль подготовки: «Проектно-конструкторская деятельность» (ИАНТЭ) / КНИТУ-КАИ, 2015.- Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_ 125035 1&course id= 10584 1.

- 2. Бодунов Н.М. Основы технологии ЛА: Учебное пособие (электронный вариант). Казань: КНИТУ-КАИ, 2015. 207 с. [электронный ресурс]; доступ https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&mode=designer&content id= 230119 1&course id= 10627 1
- 3. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Моделирование в задачах производства летательных аппаратов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 328 с. [электронный ресурс]; доступ http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2940/903.pdf/index.html.
- 4. Евсеев, А. Н. Теоретические основы технологии производства [Электронный ресурс]: Методическое пособие для студентов / УлГУ, ИФФВТ. Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,92 Мб). Ульяновск: УлГУ, 2014. Режим доступа: URL: http://elib.ulsu.ru/books/evseevv14.pdf.
- 5. Людоговский П.Л. Технология производства вертолетов. Часть 2. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», специализация «Самолетостроение» ФГОСЗ, профиль подготовки: «Проектно-конструкторская деятельность» (ИАНТЭ) / КНИТУ-КАИ, 2015.- Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_ 144696_1&course_id=_10996_1.

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области технологии авиастроения и/или наличие ученой степени и/ ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования — профессиональной переподготовки в области технологии авиастроения и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАНТЭ
1	2	3	4	6
1	1		Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	hus
2	2			V
3	390			
4		(4)		
5	×			э

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»
2	17	28.06.2019	Внести изменения в п. 4.1.1. Основная литература: добавить 5. Бодунов Н.М. Моделирование процессов гибки тонкостенных деталей авиатехники с учетом геометрической нелинейности: учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. 188 с. ЭБС КНИТУ-КАИ http://jirbis.library.kai.ru/_docs_file/826020/HTML/6/index.html Режим доступа: свободный допуск
3	17	28.06.2019	Внести изменения в п. 4.1.2. Дополнительная литература: добавить 7. Людоговский П.Л. Методы соединения металлических и композитных деталей: учебное пособие . Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2017. 206 с. Текст: электронный ЭБС КНИТУ-КАИ http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping /Resource-2961/930.pdf/index.html Режим доступа: свободный допуск
4	18	28.06.2019	Внести изменения в п. 4.2.1. Основное информационное обеспечение. Дополнить ссылками на массовые открытые онлайн курсы (МООК) 6. On-line курс «Самолетостроение» https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=555