

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 Производство летательных аппаратов



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

КНИТУ-КАИ

Н.Н. Маливанов

« 1 » 09 2017 г.

Регистрационный номер Б1030АС-43132

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

«Производственная практика – преддипломная»

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04(П)**

Направление подготовки: **24.03.04 «Авиастроение»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Самолетостроение**

Технология производства самолетов

Вертолетостроение

Легкие, сверхлегкие ЛА

Вид(ы) профессиональной деятельности:

Проектно-конструкторская

Производственно-технологическая

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» марта 2016г. № 249 и в соответствии с учебным планом направления 24.03.04 «Авиастроение», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана доцентом кафедры ПЛА к.т.н. А.А. Раздайбединым

утверждена на заседании кафедры ПЛА протокол № 11 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой ПЛА, профессор, д.т.н. В.И. Халиулин

Рабочая программа дисциплины(модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08 2017	11	 зав. кафедрой ПЛА В.И. Халиулин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия института ИАНТЭ	31.08 2017	1	 председатель УМК института
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека		—	 директор НТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ		—	1751 начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Производственная - преддипломная практика является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на формирование профессиональных компетенций, углубление профессионально-практической подготовки студентов, а также сбора и обработки необходимой информации для написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

Прохождение производственной - преддипломной практики дает студентам возможность использовать базу профильного предприятия для практического ознакомления со средствами разработки технологической документации, особенностями организации труда, техническими характеристиками оборудования и оснастки.

1.1. Цель изучения практики

Целью производственной - преддипломной практики бакалавров является: закрепление профессиональных умений и навыков, приобретенных при прохождении предыдущих практик; расширение профессиональных знаний, полученных ими в процессе обучения; формирование практических умений и навыков ведения самостоятельных инженерных разработок, а также закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении специальных дисциплин; сбор и обработка информации для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

1.2. Задачи практики

- развитие творческого подхода к решению задач в предметной области, активизация познавательной деятельности;
- закрепление теоретических и практических знаний по технологии авиационного производства, полученных при изучении специальных дисциплин;
- инженерный анализ опыта отечественного авиационного производства;

- углубленное изучение структуры предприятия, организации и технологии производства, основных функций производственных, экономических и управленческих подразделений;
- изучение и анализ планирования производства и сбыта продукции;
- анализ научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технологической подготовки производства;
- изучение технического и кадрового обеспечения производства;
- ознакомление с достижениями и современными тенденциями в области технологий обработки материалов, компьютерных технологий проектирования, технологии производства и сборки, испытательного и сборочного оборудования;
- изучение методов использования современных CAD/CAM/CAE и PDM систем при проектировании технологических процессов и технического оснащения авиационного производства;
- развитие практических умений и навыков ведения самостоятельных инженерных разработок;
- сбор и обработка информации для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра;
- получение навыков грамотного оформления конструкторской, технологической документации и технических отчетов.

1.3. Место практики в структуре ОП ВО

Производственная – преддипломная практика входит в состав Блока 2 «Практики» вариативной части.

Способы проведения производственной практики: стационарная и выездная.

1.4. Объем практики

Таблица 1

Объем практики

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр 8		
	в ЗЕ	в час	в нед.	в ЗЕ	в час	в нед.
	Общая трудоемкость практики	27	972	18	27	972
Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой					

1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК – 2. Способность разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций			
Знание - основных принципов разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Знание основных принципов разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Знание основных принципов разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Знание основных принципов разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций
Умение - разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Умение разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Умение разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Умение разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций
Владение - навыками разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций
ОПК-5. Способность владеть навыками обращения с нормативно-технической документацией и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			
Знание - методик обработки результатов измерений, схем измерений, способов их представления	Знание методик обработки результатов измерений, схем измерений, способов их представления	Знание методик обработки результатов измерений, схем измерений, способов их представления	Знание методик обработки результатов измерений, схем измерений, способов их представления

			их представления
Умение - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	Умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	Умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	Умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных
Владение - навыками обработки и анализа результатов измерений, схем измерений, способов их представления в требуемом формате с использованием компьютерных технологий	Владение навыками обработки и анализа результатов измерений, схем измерений, способов их представления в требуемом формате с использованием компьютерных технологий	Владение навыками обработки и анализа результатов измерений, схем измерений, способов их представления в требуемом формате с использованием компьютерных технологий	Владение навыками обработки и анализа результатов измерений, схем измерений, способов их представления в требуемом формате с использованием компьютерных технологий
ПК-2. Способность освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций			
Знание - в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Знание в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Знание в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Знание в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций
Умение - использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Умение использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Умение использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Умение использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций
Владение - навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций
ПК-3. Способность выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владеть методами технической экспертизы проекта			
Знание - последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений и методов	Знание последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования	Знание последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-	Знание последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования

Умение - использовать способность разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Умение использовать способность разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Умение использовать способность разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Умение использовать способность разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках
Владение - способностью разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Владение способностью разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Владение способностью разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Владение способностью разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура практики, ее трудоемкость Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Вс ег о ча со	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		ле кц ии	ла б. ра б.	пр · за --	са м. ра б.		
<i>Раздел 1. Организационный этап</i>							
Тема 1.1 Организационное собрание: цели и задачи Производственной - преддипломной практики, ее место в учебном процессе. Инструктаж по заполнению дневника производственной - преддипломной практики и оформлению отчета	6	-	-	-	6	ОПК-2.3, ОПК-5.3	Календарный план производственной- преддипломной практики

Тема 1.2. Изучение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Инструктаж по технике безопасности при прохождении производственной – преддипломной практики в отделах и цехах предприятия	6	-	-	-	6	ОПК-2.3, ОПК-5.3	Запись в журнале по технике безопасности
Тема 1.3. Изучение внутреннего режима предприятия. Правила пользования справочной, научнотехнической литературой с использованием библиотечных ресурсов организации, а также сети Интернета	6	-	-	-	6	ОПК-2.3, ОПК-5.3	Посещение лекций
Тема 1.4. Ознакомление с возможностью получения информации в технической библиотеке, технологических бюро, архивах подразделений предприятия. Изучение возможности получения информации по техническим характеристикам исследовательского и технологического оборудования в цехах предприятия.	14	-	-	-	14	ОПК-2.У, ОПК-5.У, ОПК-2.В, ОПК-5.В, ПК-2.3	Посещение экскурсий
Раздел 2. Основной этап							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 2.1. Уточнение задач индивидуального задания по прохождению практики на предприятии и методов их решения. Организация рабочего места и сбор информации для выполнения задания по выпускной квалификационной работе	20	-	-	-	20	ПК-2.У, ПК-7.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 2.2. Освоение работы с нормативно-технической документацией, используемой в процессе выполнения индивидуального задания по выпускной квалификационной работе бакалавра. Работа с чертежами изделий и оснастки, схемами технологических процессов, техническими характеристиками оборудования, программным обеспечением проектных работ	30	-	-	-	30	ПК-7.У, ПК-8.3	Текущий контроль
Тема 2.3. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей механической обработкой на токарных, фрезерных, сверлильных станках	150	-	-	-	150	ПК-2.В, ПК-7.В, ПК-3.У	Текущий контроль

Тема 2.4. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей штамповкой на прессовом оборудовании	150	-	-	-	150	ПК-2.В, ПК-7.В, ПК-3.У	Текущий контроль
Тема 2.5. Изучение процессов изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов выкладкой и намоткой	150	-	-	-	150	ПК-2.В, ПК-7.В, ПК-3.У	Текущий контроль
Тема 2.6. Изучение технологических процессов сборочного производства и методики проектирования оснащения стапельной сборки	150	-	-	-	150	ПК-2.В, ПК-7.В, ПК-3.У	Текущий контроль
Тема 2.7. Освоение основных методов инженерных расчетов, графического проектировании изделий и технологического оснащения в авиастроении	150	-	-	-	150	ПК-8.У, ПК-8.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 2.8. Анализ результатов сбора и обработки технической информации и исходных данных для выполнения и оформления выпускной квалификационной работы бакалавра	80	-	-	-	80	ПК-8.У, ПК-8.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Раздел 3. Заключительный этап							
Тема 3.1. Подготовка отчета по практике: сбор и систематизация конструкторско-технологической документации по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка презентации и оформление отчета по преддипломной практике. Защита результатов выполнения практики	16	-	-	-	16	ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-5.3, ОПК-5.У, ОПК-5.В, ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-3.3, ПК-3.У, ПК-3.В, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-7.В, ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В	Отчет по практике
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-5.3, ОПК-5.У, ОПК-5.В, ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-3.3, ПК-3.У, ПК-3.В, ПК-7.3, ПК-7.У, ПК-7.В, ПК-8.3, ПК-8.У, ПК-8.В	ФОС ПА-1
ИТОГО:	972	-	-	-	972		

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)																	
	ОПК-2			ОПК-5			ПК-2			ПК-3			ПК-7		ПК-8			
	ОПК-2.3	ОПК-2.У	ОПК-2.В	ОПК-5.3	ОПК-5.У	ОПК-5.В	ПК-2.3	ПК-2.У	ПК-2.В	ПК-3.3	ПК-3.У	ПК-3.В	ПК-7.3	ПК-7.У	ПК-7.В	ПК-8.3	ПК-8.У	ПК-8.В
Раздел 1																		
Тема 1.1	*			*														
Тема 1.2	*			*														
Тема 1.3	*			*														
Тема 1.4		*	*		*	*	*											
Раздел 2																		
Тема 2.1								*		*			*					
Тема 2.2													*			*		
Тема 2.3									*		*				*			
Тема 2.4									*		*				*			
Тема 2.5									*		*				*			
Тема 2.6									*		*				*			
Тема 2.7												*					*	*
Тема 2.8												*					*	*
Раздел 3																		
Тема 3.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

2.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Раздел 1. Организационный этап

Тема 1.1. Организационное собрание: цели и задачи Производственной - преддипломной практики, ее место в учебном процессе.

Инструктаж по заполнению дневника производственной - преддипломной практики и оформлению отчета.

Анализ задания на выпускную работу бакалавра. Интернет-ресурсы (основные): [1].

Тема 1.2. Изучение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Инструктаж по технике безопасности при прохождении производственной – преддипломной практики в отделах и цехах предприятия.

Интернет-ресурсы (основные): [1].

Тема 1.3. Изучение внутреннего режима предприятия. Правила пользования справочной, научно-технической литературой с использованием библиотечных ресурсов организации, а также сети Интернета.

Интернет-ресурсы (основные): [1].

Тема 1.4. Ознакомление с возможностью получения информации в технической библиотеке, технологических бюро, архивах подразделений предприятия. Изучение возможности получения информации по техническим характеристикам исследовательского и технологического оборудования в цехах предприятия.

Литература: [1]. Интернет-ресурсы (основные): [1-3].

Раздел 2. Основной этап

Тема 2.1. Уточнение задач индивидуального задания по прохождению практики на предприятии и методов их решения. Организация рабочего места и сбор информации для выполнения задания по выпускной квалификационной работе.

Литература: [1-3].

Тема 2.2. Освоение работы с нормативно-технической документацией, используемой в процессе выполнения индивидуального задания по выпускной квалификационной работе бакалавра.

Работа с чертежами изделий и оснастки, схемами технологических процессов, техническими характеристиками оборудования, программным обеспечением проектных работ. Литература: [1-3].

Тема 2.3. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей механической обработкой на токарных, фрезерных, сверлильных станках.

Литература: [1-3].

Тема 2.4. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей штамповкой на прессовом оборудовании. Литература: [1-3].

Тема 2.5. Изучение процессов изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов выкладкой и намоткой. Литература: [1; 3]. Интернет-ресурсы (основные): [2-3].

Тема 2.6. Изучение технологических процессов сборочного производства и методики проектирования оснащения стапельной сборки.

Литература: [1-2]. Интернет-ресурсы (основные): [2-3].

Тема 2.7. Освоение основных методов инженерных расчетов, графического проектирования изделий и технологического оснащения в авиастроении.

Практическое освоение информационных технологий, используемых в автоматизированных системах конструкторской и технологической подготовки авиационного производства.

Литература: [1-4]. Интернет-ресурсы (основные): [3; 4].

Тема 2.8. Анализ результатов сбора и обработки технической информации и исходных данных для выполнения и оформления выпускной квалификационной работы бакалавра.

Литература: [2-4]. Интернет-ресурсы (основные): [2-4].

Раздел 3. Заключительный этап

Тема 3.1. Подготовка отчета по практике: сбор и систематизация конструкторско-технологической документации по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка презентации и оформление отчета по преддипломной практике. Защита результатов выполнения практики.

Литература: [1-4]. Интернет-ресурсы (основные): [1-4].

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП практики и хранится на кафедре.

п/п	Номер раздела	Вид оценочных средств	Примечание
1	Раздел № 1-2	ФОС ТК-1	Первая аттестация

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации ФОС ТК по этапам производственной - преддипломной практики, осваиваемый студентами самостоятельно:

1. Факторы предметной области, влияющие на возможности АСТПП.
2. Сущность PLM – стратегии для реализации информационного обеспечения изделий на всех этапах жизненного цикла.
3. Функции PDM систем применительно к решению задач АСТПП.
4. Этапы и задачи автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП).
5. Факторы инструментальных средств, влияющие на возможности АСТПП.
6. Факторы методологии построения информационных систем, влияющие на возможности АСТПП.
7. Этапы построения технологических баз данных и диалога компьютерного проектирования в PDM системах.
8. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
9. Номенклатура и классификация тонкостенных деталей в авиастроении. Структура конструктивно-технологического кода детали.
10. Критерии выбора материала авиационных конструкций. Конструкционные и технологические достоинства основных авиационных материалов.
11. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.
12. Типовой технологический процесс изготовления трубчатой детали.

13. Высокоэнергетические импульсные методы пластического формообразования деталей, их достоинства и недостатки.

14. Геометрическая нелинейность при упругопластическом изгибе тонкостенных заготовок, особенности изгиба тонкостенных заготовок при следящем и поступательном перемещении силы.

Виды аппроксимаций кривой упрочнения при пластическом формообразовании тонкостенных деталей.

15. Схемы реализации процесса гибки с растяжением и раскаткой роликом, их достоинства и недостатки, оборудование.

16. Особенности холодного и горячего деформирования.

17. Расчет напряженно-деформированного состояния при упругопластическом изгибе.

18. Возможные дефекты деталей при гибке и методы их устранения.

19. Общие критерии качества конструкционных и композиционных материалов.

20. Условия пластичности материала.

21. Способы гибки трубчатых заготовок, их достоинства и недостатки. Дефекты формообразования трубной заготовки, влияющие на ресурс детали трубопровода.

22. Основные процессы обработки металлов давлением. Примеры комбинированных процессов.

23. Механизмы пластической деформации.

24. Классификация процессов обработки металлов давлением.

25. Теорема о разгрузке.

26. Задачи и структура технологической подготовки производства.

27. Методы решения задач пластического деформирования.

28. Технологии быстрого прототипирования.

29. Программное и техническое обеспечение технологических САПР.

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП практики, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

п/п	Номер раздела	Вид оценочных средств	Примечание
1	Раздел № 1-3	ФОС ПА-1	Дифференцированный зачет на основе отчета и публичной его защиты в виде конференции

В ходе выполнения производственной – преддипломной практики предполагается написание отчета по сбору исходных данных, постановке и ходу выполнения задач в выпускной квалификационной работе бакалавра. (допускается представление отчета в виде презентации, выполненной в программе PowerPoint).

Возможные темы выпускных квалификационных работ бакалавров:

1. Разработка процесса многопроходного профилирования кольцевых корпусных деталей газотурбинных двигателей.
2. Разработка процесса ротационной правки-калибровки кольцевых корпусных деталей газотурбинных двигателей.
3. Графическое моделирование оборудования и оснастки для ротационного формообразования кольцевых корпусных деталей газотурбинных двигателей.
4. Разработка гибкого технологического модуля токарной обработки деталей в авиастроении.
5. Разработка процессе формообразования складчатого заполнителя для многослойных панелей авиационных конструкций.
6. Технология и оснастка изготовления силового кронштейна крепления шасси самолета.
7. Цех сборки хвостового оперения руля высоты самолета.
8. Разработка технологии и программирование фрезерной обработки на автоматизированном оборудовании.
9. Сборка стабилизатора самолета ТУ-214.
10. Изучение влияния различных факторов на свойства ряда эпоксидных полимеров.
11. Исследование процесса отверждения эпоксидных связующих.
12. Разработка САПР процесса формообразования тонкостенных кольцевых деталей авиатехники.

13. Расчеты влияния технологических погрешностей на формирование складчатых заполнителей.

14. Разработка технологии и приспособления для сборки люка багажного отсека ТУ-214.

15. Цех сборки стабилизатора самолета ТУ-214.

16. Разработка технологического процесса изготовления гнутых профилей.

17. Моделирование процесса циклического складывания Z-гофра.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

Аттестация по итогам производственной - преддипломной практики проводится в форме дифференцированного зачета в соответствии с учебным планом на основе отчета о проделанной работе и публичной его защиты в виде устного доклада. При промежуточной аттестации во внимание принимается качество отчета, качество реферата (или презентации в программе PowerPoint) и устные ответы студента на вопросы по прохождению и результатам производственной - преддипломной практики.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не удовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ - ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Учебно-методическое обеспечение практики

4.1.1. 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. 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. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для студ. вузов / С.И. Богданов и др. Старый Оскол: ТНТ. 2013. 624 с.
4. Каганов В.И. Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCAD. М.: Горячая линия – Телеком. 2015. 328 с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Халиулин В.И., Шабалов А.В. Твердотельное моделирование технологической оснастки: Учеб. пособие.– Казань, КГТУ (КАИ), 2008.– 137 с.
2. Раздайбедин А.А., Бодунов Н.М. Технологическое проектирование в СУБД и САД/САЕ системах: Учеб. пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. – 88 с.
3. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Краевые задачи теории пластичности и методы их решения: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2011. 272 с.
4. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В., Раздайбедин А.А. Формообразование профильных деталей на оборудовании с ЧПУ: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. 92 с.
5. Борисов В.Г. Пластическое формообразование тонкостенных пространственных деталей самолетов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2007. 175 с.
6. Халиулин В.И., Шапаев И.И. Технология производства композитных изделий: Учеб. пособие, - Казань КГТУ, 2004. - 332 с.

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Производственная – преддипломная практика бакалавров проводится в соответствии с учебным планом подготовки по направлению 24.03.04 «Авиастроение».

Студент при прохождении практики обязан:

- ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей тематике;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- пройти инструктаж по охране труда вводный и на рабочем месте;
- строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности;
- ознакомиться с организацией рабочего места в соответствующей лаборатории, отделе или цехе предприятия, а также с вопросами обеспечения рабочего места предметами труда, инструментом и оснасткой;
- представить руководителю практики на утверждение отчет по результатам практики.

При прохождении практики студент систематически ведет записи в дневник практики, содержащие результаты работы, выписки из конструкторских и технологических документов и т.п. По мере накопления материала студент обобщает его. Дневник по практике должен предоставляться руководителю практики от кафедры для просмотра и визирования ежедневно. В конце практики на основе накопленного материала формируется отчет, в котором отражаются все полученные сведения. Студент допускается к зачету с оценкой только после сдачи аттестации текущего контроля (ФОС ТК 1), при наличии письменного отчета по производственной - преддипломной практике. По окончании практики студент сдает руководителю отчет и дневник по результатам практики, оформленные в соответствии с [1] (см. Информационное обеспечение).

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Руководитель практики осуществляет учебно-методическое руководство и общее руководство производственной - преддипломной практикой студента. В обязанности руководителя практики до начала практики входит:

- организовать по согласованию с руководством организации конкретные места прохождения практики;
- согласовать с руководством организации вопрос о прикреплении к каждому студенту / группе студентов непосредственных руководителей на конкретных местах организации;
- составить план-график прохождения практики;
- составить индивидуальное задание по производственной - преддипломной практике.

Индивидуальное задание бакалавра на практику выдается руководителем практики в первые два-три дня прохождения практики и записывается в задание на практику. В задании должны быть указаны виды исследуемых материалов, типы деталей или узлов, оснасток и т.п., изготавливаемых в лабораториях организации.

В период прохождения практики:

- вести контроль и наблюдение за производственной - преддипломной практикой;
- организовать беседу со студентами соответствующих должностных лиц о действующих правилах внутреннего распорядка и режима работы лабораторий и отделов организации;
- организовать проведение инструктажа по технике безопасности;
- организация и проведение консультаций для студентов с непосредственными руководителями на конкретных местах организации, экскурсий по лабораториям организации.

На заключительном этапе:

- руководство составлением письменных отчетов по практике и их проверка;
- организовать прием зачета с оценкой по практике путем заслушивания устного доклада студента.

Руководитель производственной - преддипломной практики от кафедры оценивает результаты практики, выставляя дифференцированную оценку (по балльно-рейтинговой системе), принимая во внимание содержание и качество письменного отчета, реферата (или презентации в программе PowerPoint), устные ответы студента на вопросы по прохождению и результатам практики, а также отзыв консультанта и (или) непосредственного руководителя по производственной - преддипломной практике. Оценки комиссии проставляются в ведомость и в зачетную книжку студента.

4.2. Информационное обеспечение производственной – преддипломной практики

4.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Положение о порядке проведения практики студентов в КНИТУ-КАИ, 2012. – [www.kai.ru //univer/umc/18 prakt.pdf](http://www.kai.ru/univer/umc/18_prakt.pdf).

2. Бодунов Н.М. Основы технологии ЛА: Учебное пособие (электронный вариант). Казань: КНИТУ-КАИ, 2015. 207 с. [электронный ресурс]; режим доступа: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&mode=designer&content_id=_233196_1&course_id=_12494_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]; режим доступа: <http://elibrary.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2940/903.pdf/index.html>.

4. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD. [Электронный ресурс] - Электрон. дан.- СПб.: Лань, 2009. 352 с.- Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/294#authors> – Загл. с экрана.

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

Технологические процессы (карты) контроля материалов, стандарты, РД, ТУ, ГОСТы.

1. ГОСТ 49.025.01 Материалы для авиационно-космических конструкций в целом.

2. ГОСТ 2.101-2016 Единая система конструкторской документации. Виды изделий.

3. ГОСТ 3.1127-93 Единая система технологической документации. Общие правила выполнения технологической документации.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области технологии авиастроения и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования –

профессиональной переподготовки в области материаловедения и технологии материалов, технологии авиастроения и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению в области технологии авиастроения, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины (практики) допускаются кадры, имеются стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области материаловедения и технологии материалов, технологии авиастроения на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области материаловедения и технологии материалов, проектирования и производства изделий авиатехники, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение практики

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Для реализации производственной - преддипломной практики требуется наличие в цехах и отделах предприятия технической документации и технологического оборудования связанных с производством деталей авиационного назначения, сборочного оборудования и инструмента для

стапельной сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов, а также оборудования для исследования и испытаний авиационных конструкций из металлических и неметаллических материалов.

Таблица 6

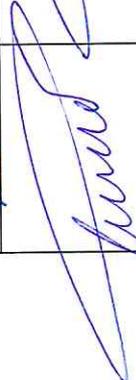
Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля, практики)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>профильная организация ауд. профильная организация, профильная организация уч.зд.</p>	<p>Помещения оснащенные оборудованием соответствующее направлению подготовки</p>	<p>Не требуется</p>
<p>Технологическая лаборатория ауд. 116/Т3, 3 уч.зд.</p>	<p>Исследовательско-технологический комплекс для изготовления преформ и пневмопрессового формования деталей из композитов "SKVAPR1-VA180-PR250-OIL" в составе:-1 шт., Исследовательско-технологический комплекс для термоинфузионного автоматизированного изготовления композитных авиационных деталей "SK1TIAC5-OV3m3-IN15L"-1 шт., Комплекс INASCO DIAMOn Plus для мониторинга процессов формования композитов в режиме реального времени в составе:-1 шт., Компрессор Pole Position 241-1 шт., Мобильная станция для процесса формования полимерных композиционных материалов с использованием вакуумной инфузии Vacmobiles 20/2 в составе-1 шт., Насос вакуумный HBP-20 T-1 шт., Насос вакуумный РОАЭРВАК 1,5 1700161-1 шт., Насосная станция к инв № 0013521173-1 шт., Пирометр IR-T1 CONDTR0L (3-16-024)-1 шт., Установка для исследования процессов инъекции полиэфирных связующих в форму при производстве армированных композитных деталей -WOLFANGEL Polyester Re-1 шт., Шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ 560*400*360-1 шт.</p>	<p>Не требуется</p>

Лист регистрации изменений

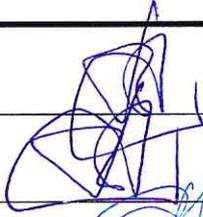
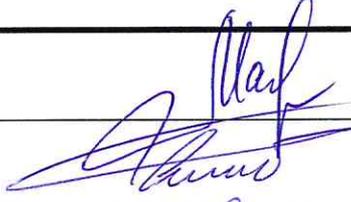
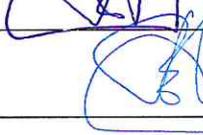
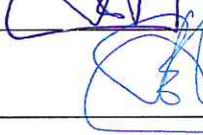
№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАНТЭ
1	2	3	4	5
1.	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего 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»	

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. ПЛА В.И.Халиулин	«Согласовано» председатель УМК ИАНТЭ, в состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
2	18	28.06.2019	<p>Внести изменения в п. 4.1.1. Основная литература: дополнить 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 доступ. 6. Батраков В.В., Халиулин В.И., Константинов Д.Ю. Технология производства изделий из композитов: учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2018. 184 с.</p>		
3	22	28.06.2019	<p>Внести изменения в п. 4.2.1. Основное информационное обеспечение. Дополнить ссылками на массовые открытые онлайн курсы (MOOK) 5. On-line курс «Самолетостроение» https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=555</p>		

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. ПЛА Халиулин В.И.	«Согласовано» председатель УМК ИАНТЭ Магсумова А.Ф.
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
201_/201_		
201_/20_		