

**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

Н.Н. Маливанов
«09» _____ 2017_г.
Регистрационный номер Б1030АС-42В2



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

**«Производственная практика – практика по получению
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**

Индекс по учебному плану: **Б2.В.03(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

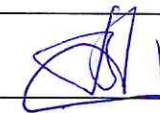



Казань 2017 г.

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 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 ИТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ		-	 начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Производственная практика является неотъемлемой частью учебного процесса, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку бакалавров.

Прохождение производственной практики дает студентам возможность получить более широкое представление об организации инженерной деятельности, ознакомления со средствами разработки и ведения технологической документации, особенностях организации труда и техническом оснащении на предприятиях.

Программа направлена на формирование профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности. Во время практики осуществляется знакомство студентов с организацией проектно-технологической и производственной деятельности, лабораторий, отделов и цехов предприятия.

1.1. Цель изучения практики

Целью производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является закрепление и углубление теоретической подготовки по дисциплинам бакалаврской программы, а также закрепление навыков и компетенций в области практической профессиональной деятельности и углубленного исследования вопросов проектирования и управления технологических объектов авиастроения.

Ознакомление со структурой, профилем работы и деятельностью предприятия, в которое был направлен студент, а также приобретения опыта самостоятельной работы при решении производственных задач. Закрепление профессиональных умений и навыков, приобретенных при прохождении предыдущих практик.

1.2. Задачи практики

- закрепление теоретических и практических знаний по технологии авиационного производства, полученных при изучении специальных дисциплин;
- развитие творческого подхода к решению задач в предметной области, активизация познавательной деятельности студентов.
- ознакомление с передовым опытом отечественного авиационного производства;
- 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;
- ознакомление с основами использования современных CAD/CAM/CAE систем при проектировании технологических процессов и технического оснащения авиационного производства.

1.3. Место практики в структуре ОП ВО

Производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 6		
	в 3Е	в час	в нед.			
				в 3Е	в час	в нед.
Общая трудоемкость практики	6	216	4	6	216	4
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
<i>ОПК-1 Способность получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем</i>			
Знание - наличие необходимых знаний получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем	Наличие знаний для проведения анализа не сложной исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем	Наличие качественных знаний для проведения анализа исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем	Наличие качественных знаний для проведения анализа исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем на современном уровне

Умение - работать с большими объемами текстовой и графической информации	Умение работать с большими объемами текстовой и графической информации	Умение работать с большими объемами текстовой и графической информации	Умение работать с большими объемами текстовой и графической информации
Владение - навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов	Владение навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов	Владение навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов	Владение навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов
ПК-5 способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами			
Знание - основ инженерных дисциплин	Знание основ, общих и специальных методов математических и естественно-научных дисциплин	Знание основы материаловедения, критерии выбора конструкционных и декоративных материалов	Знание основ взаимодействия твердых и деформируемых тел, систем и механизмов
Умение - выполнять инженерные работы	Умение выполнять инженерные расчеты и оформлять пояснительные записки к ним	Умение проводить анализ технических систем по заданным критериям и делать выводы	Умение находить технические решения в задачах инженерных дисциплин
Владение - навыками работы с междисциплинарными проектами	Владение навыками решения междисциплинарных задач	Владение навыками выбора конструкционных материалов, как металлов, так и композиционных материалов с выбором внутренней структуры, параметров компонентов и химического состава	Владение навыками инженерного проектирования пространственных структур
ПК-7 Способность владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины			
Знание - наличие знаний по владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Наличие простейших знаний по владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Наличие знаний по практическому владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Наличие знаний по обоснованному выбору и практическому владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины
Умение - владеть методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Умение владеть простыми методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Умение владеть современными методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Умение владеть профессиональными методами контроля соблюдения технологической дисциплины
Владение - методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Владение простейшими методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Владение практическими навыками использования методов контроля соблюдения технологической дисциплины	Владение и обоснованное применение методов контроля соблюдения технологической дисциплины

ПК-9 способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами			
Знание - наличие к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Наличие простейших знаний к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Наличие знаний по практическому использованию способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Наличие знаний по обоснованному выбору и практическому использованию способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами
Умение - использовать способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Умение применять способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Умение применять на практике способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Умение обоснованно выбирать и применять на практике способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами
Владение - способностью к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Владеет простейшими навыками использования способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Владеет практическими навыками использования способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами	Владеет и обоснованно применяет на практике способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами

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.		
Раздел 1. Организационный этап							

Тема 1.1 Организационное собрание: цели и задачи производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, ее место в учебном процессе. Инструктаж по заполнению дневника производственной практики и оформлению отчета	2	-	-	-	2	ОПК-1.3	Календарный план производственной практики
Тема 1.2. Изучение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Инструктаж по технике безопасности при прохождении производственной практики в отделах и цехах предприятия	2	-	-	-	2	ОПК-1.3	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 Интернета	2	-	-	-	2	ОПК-1.3	Посещение лекций
Тема 1.4. Ознакомление со структурой предприятия: цехов, отделов. Изучение принципов работы и технических характеристик исследовательского, технологического и испытательного оборудования в цехах предприятия	6	-	-	-	6	ОПК-1.3, У, В, ПК-4.3, ПК-5.3,	Посещение экскурсий
Раздел 2. Основной этап							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 2.1. Уточнение задач индивидуального задания и методов их решения. Организация рабочего места и сбор информации для выполнения задания	16	-	-	-	16	ПК-4.У, В, ПК-5.У, В ПК-9.3	Текущий контроль
Тема 2.2. Освоение работы с нормативно-технической документацией, используемой в процессе выполнения индивидуального задания. Работа с чертежами изделий и оснастки, схемами технологических процессов, техническими характеристиками оборудования, программным обеспечением проектных работ	36	-	-	-	36	ПК-7.3, У, ПК-9.3, У	Текущий контроль
Тема 2.3. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей механической обработкой и штамповкой. Изучение процессов изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов	48	-	-	-	48	ПК-7.3, ПК-9.3	Текущий контроль
Тема 2.4. Изучение технологических процессов сборочного производства и методики проектирования оснащения стальной сборки	48	-	-	-	48	ПК-7.3, ПК-9.3	Текущий контроль

Тема 2.5. Освоение основных методов инженерных расчетов, графического проектирования изделий и технологического оснащения в авиационной промышленности. Практическое освоение информационных технологий, используемых в автоматизированных системах конструкторской и технологической подготовки авиационного производства	36	-	-	-	36	ОПК-13.3, У, В ПК-7.В, ПК-9.3, У, В	Текущий контроль
Раздел 3. Заключительный этап							
Тема 3.1. Подготовка отчета по практике: сбор и систематизация фактического и литературного материала. Написание реферата или подготовка презентации в PowerPoint. Оформление отчета по практике. Заполнение дневника практики. Защита результатов выполнения практики	16	-	-	-	16	ОПК-13.3, У, В ОПК-1.3, У, В, ПК-4.3, У, В, ПК-5.3, У, В, ПК-7.3, У, В, ПК-9.3, У, В	Отчет по практике
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	ОПК-13.3, У, В ОПК-1.3, У, В, ПК-4.3, У, В, ПК-5.3, У, В, ПК-7.3, У, В, ПК-9.3, У, В	ФОС ПА-1
ИТОГО:	216	-	-	-	216		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)																	
	ОПК-1			ОПК-13			ПК-4			ПК-5			ПК-7			ПК-9		
	ОПК-1.3	ОПК-1.У	ОПК-1.В	ОПК-13.3	ОПК-13.У	ОПК-13.В	ПК-4.3	ПК-4.У	ПК-4.В	ПК-5.3	ПК-5.У	ПК-5.В	ПК-7.3	ПК-7.У	ПК-7.В	ПК-9.3	ПК-9.У	ПК-9.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				*	*	*								*	*	*	*	
Раздел 3																		
Тема 3.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

2.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Раздел 1. Организационный этап

Тема 1.1. Организационное собрание: цели и задачи производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, ее место в учебном процессе.

Инструктаж по заполнению дневника производственной практики и оформлению отчета.

Интернет-ресурсы (основные): [1].

Тема 1.2. Изучение правил охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Инструктаж по технике безопасности при прохождении производственной 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 со структурой предприятия: цехов, отделов. Изучение принципов работы и технических характеристик исследовательского, технологического и испытательного оборудования в цехах предприятия.

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

Раздел 2. Основной этап

Тема 2.1. Уточнение задач индивидуального задания и методов их решения. Организация рабочего места и сбор информации для выполнения задания.

Литература: [1-3].

Тема 2.2. Освоение работы с нормативно-технической документацией, используемой в процессе выполнения индивидуального задания.

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

Тема 2.4. Изучение технологических процессов сборочного производства и методики проектирования оснащения стапельной сборки. Литература: [1-2]. Интернет-ресурсы (основные): [2-3].

Тема 2.5. Освоение основных методов инженерных расчетов, графического проектировании изделий и технологического оснащения в авиастроении.

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

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

Раздел 3. Заключительный этап

Тема 3.1. Подготовка отчета по практике: сбор и систематизация фактического и литературного материала. Написание реферата или подготовка презентации в программе PowerPoint. Оформление отчета по практике. Заполнение дневника практики. Защита результатов выполнения практики.

Литература: [1-3]. Интернет-ресурсы (основные): [2-4].

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-1 по этапам производственной практики, осваиваемым студентами самостоятельно:

1. Этапы и задачи автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП).
2. Факторы предметной области, влияющие на возможности АСТПП.
3. Факторы инструментальных средств, влияющие на возможности АСТПП.
4. Факторы методологии построения информационных систем, влияющие на возможности АСТПП.
5. Сущность PLM – стратегии для реализации информационного обеспечения изделий на всех этапах жизненного цикла.
6. Функции PDM систем применительно к решению задач 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.

15. Структура ограничений и допущений при разработке математической модели технологических процессов.

16. Параметры, относящиеся к исходным данным при расчете технологических режимов.

17. Понятие целевой функции в теории оптимизации параметров управления технологическими процессами.

18. Алгоритм оптимизации технологических параметров процессов по критерию точности геометрии изделий.

19. Этапы построения теоретической математической модели технологического процесса.

20. Факторы, влияющие на точность математических моделей технологических процессов.

21. Методы оценки точности для разных видов математических моделей технологических процессов.

22. Мероприятия для повышения адекватности математических моделей реальным технологическим процессам.

23. Перечислить направления и область применения математических моделей технологических объектов.

24. Преимущества математического моделирования технологических объектов.

25. Понятие корректности постановки задач математического моделирования процессов.

26. Какие типы математических моделей требуют программирование сложных вычислительных алгоритмов.

27. Назначение и возможности современных CAE систем.

28. Назначение и возможности современных CAD систем.

29. Назначение и возможности современных PDM систем.

30. Инженерные методы расчета технологических параметров процессов.

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 практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности предполагается написание отчета (возможно представление его в виде презентации, выполненной в программе PowerPoint). Возможные темы:

1. Номенклатура и классификация тонкостенных деталей в авиастроении. Структура конструктивно-технологического кода детали.
2. Критерии выбора материала авиационных конструкций. Конструкционные и технологические достоинства основных авиационных материалов.
3. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.
4. Сущность PLM – стратегии для реализации информационного обеспечения изделий на всех этапах жизненного цикла.
5. Этапы построения технологических баз данных и диалога компьютерного проектирования в PDM системах.
6. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
7. Методика построения технологической базы данных.
8. Функции PDM систем применительно к решению задач АСТПП.
9. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
10. Исследовательское оборудование организации. Его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на исследовательском оборудовании.
11. Испытательное оборудование организации. Его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на испытательном оборудовании.
12. Технологическое оборудование организации. Его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на технологическом оборудовании.
13. Технологический процесс осуществляемый на предприятии в соответствии с темой индивидуального задания.

14. Пути оптимизации технологического процесса изготовления изделия.
15. Директивный новый технологический процесс изготовления изделия.
16. Проектирование оснастки, инструмента, технологического оборудования для реализации технологических процессов в авиастроении.
17. Оценка экономического эффекта от внедрения новых технологических процессов.
18. Сборочное оборудование авиастроительного производства.
19. Компьютерные технологии, применяемые при производстве изделия.
20. Нормативно-техническая документация, сопровождающая процессы проектирования процессов производства деталей, узлов и агрегатов ЛА.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

Аттестация по итогам производственной практики проводится в форме дифференцированного зачета в соответствии с учебным планом на основе отчета о проделанной работы 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 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 ПРАКТИКИ

4.1. Учебно-методическое обеспечение практики

4.1.1. Основная литература

1. 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.
2. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Моделирование в задачах производства летательных аппаратов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 328 с.
3. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. М.: Старый Оскол: ТНТ, 2014. 524 с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Раздайбедин А.А., Бодунов Н.М. Технологическое проектирование в СУБД и CAD/CAE системах: Учеб. пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. – 88 с.
2. Халиулин В.И., Шабалов А.В. Твердотельное моделирование технологической оснастки: Учеб. пособие.– Казань, КГТУ (КАИ), 2008.– 137 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.
7. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования. – М.: Высшая школа, 2005. – 592 с.

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

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 практике. По окончании производственной 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 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 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:

- контроль и наблюдение за производственной 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 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 практике. Оценки комиссии проставляются в ведомость и в зачетную книжку студента.

4.2. Информационное обеспечение производственной практики

4.2.1. Основное информационное обеспечение

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).

1. 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.

2. 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 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.

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)


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 НВР-20 Т-1 шт., Насос вакуумный РОАЭРВАК 1,5 1700161-1 шт., Насосная станция к инв № 0013521173-1 шт., Пирометр IR-T1 CONDTROL (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>





Для реализации производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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.

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	17	28.06.2019	<p>Внести изменения в п. 4.1.1. Основная литература: дополнить 4. 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. 5. 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	20	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. кафедрой ПЛА В.И.Халиулин	«Согласовано» председатель УМК института АНТЭ
201 <u>8</u> /201 <u>9</u>		
201 <u>9</u> /202 <u>0</u>		
201 <u>0</u> /201 <u>1</u>		
201 <u>1</u> /201 <u>2</u>		
201 <u> </u> /20 <u> </u>		