

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

Ответственный за ОП

 В.И. Халиулин

« 31 » 08 2017 г.

Регистрационный номер Б1030АС-43В2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Производственная практика - преддипломная»

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

Направление подготовки: **24.03.04 «Авиационное строительство»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Самолетостроение**

Технология производства самолетов

Вертолетостроение

Легкие, сверхлегкие ЛА

Вид(ы) профессиональной деятельности:

Проектно-конструкторская

Производственно-технологическая

Заведующий кафедрой ПЛА В.И. Халиулин

Разработчик: доцент кафедры ПЛА А.А. Раздайбедин

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике **Производственная практика – преддипломная**

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 24.03.04 «Авиационное строительство», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «29» апреля 2015 г., протокол № 4 с изменениями от «10» октября 2016 г., протокол № 7.

ФОС достаточно полно отражает содержание практики и соответствует современному уровню профессиональных компетенций, осваиваемых при прохождении производственной преддипломной практики.

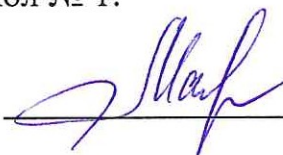
Содержание ФОС соответствует задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 «Авиационное строительство».

Оценочные средства результата прохождения на производстве преддипломной практики обеспечивают проведение различных форм контроля и представлены в виде тестов, контрольных вопросов на зачете, а также сопровождаются отчетами по результатам практики.

Заключение. Учебно-методическая комиссия считает, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки специалистов 24.03.04 «Авиационное строительство» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии
«31» августа 2017 г., протокол № 1.

Председатель УМК ИАНТЭ



Магсумова А.Ф.

Содержание

Введение	4
1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине	5
2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	5
3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	6
4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания	8
5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	12
6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, Характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.....	13
Лист регистрации изменений и дополнений	22

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) обучающихся на производственной – преддипломной практике это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценки знаний, умений, владений на разных этапах прохождения практики для проведения промежуточной аттестации обучающихся, а также оценки результатов сбора и обработки информации для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение».

Задачи ФОС по практике «Производственная практика – преддипломная»:

- оценка запланированных результатов достигнутых обучающимися в процессе прохождения практики, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04

«Авиастроение».

ФОС ПА по производственной – преддипломной практике сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

- пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);
- надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);

– эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по практике «Производственная практика – преддипломная» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций, включает контрольные вопросы по темам выпускных квалификационных работ бакалавров и экзаменационные билеты необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Формы промежуточной аттестации по практике

Производственная практика «Производственная практика – преддипломная» проводится в 8 семестре при очной форме обучения, завершается оформлением и защитой отчета по результатам практики, а также промежуточной аттестацией в форме зачета с оценкой.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по практике «Производственная практика – преддипломная» при очной форме обучения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации (очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
-------	---------	--------------------------------	--------------------

1.	8	зачет	ФОС ПА
----	---	-------	--------

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела практики «Производственная практика – преддипломная», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1.	8	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	ОПК-2 ОПК-5	ОПК-2.3, ОПК-5.3	Календарный план производственной практики
2.	8	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	ОПК-2 ОПК-5	ОПК-2.3, ОПК-5.3	Запись в журнале по технике безопасности

3.	8	Тема 1.3. Изучение внутреннего режима предприятия. Правила пользования справочной, научнотехнической литературой с использованием библиотечных ресурсов организации, а также Интернета	ОПК-2 ОПК-5	ОПК-2.3, ОПК-5.3	Посещение лекций
4.	8	Тема 1.4. Ознакомление со структурой предприятия: цехов, отделов. Изучение принципов работы и технических характеристик исследовательского, технологического и испытательного оборудования в цехах предприятия	ОПК-2 ОПК-5 ПК-2	ОПК-2.У, В ОПК-5.У, В ПК-2.3	Посещение экскурсий

5.	8	Раздел 2. Основной этап Тема 2.1. Уточнение задач индивидуального задания и методов их решения. Организация рабочего места и сбор информации для выполнения задания	ПК-2 ПК-7 ПК-3	ПК-2.У, ПК-7.3, ПК-3.3	Текущий контроль
6.	8	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	ПК-7 ПК-8	ПК-7.У ПК-8.3	Текущий контроль
7.	8	Тема 2.3. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей механической обработкой на токарных, фрезерных, сверлильных станках	ПК-2 ПК-7 ПК-3	ПК-2.В ПК-7.В ПК-3.У	Текущий контроль
8.	8	Тема 2.4. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей штамповкой на прессовом оборудовании	ПК-2 ПК-7 ПК-3	ПК-2В ПК-7.В ПК-3.У	Текущий контроль
9.	8	Тема 2.5. Изучение процессов изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов выкладкой и намоткой	ПК-2 ПК-7 ПК-3	ПК-2В ПК-7.В ПК-3.У	Текущий контроль

10.	8	Тема 2.6. Изучение технологических процессов сборочного производства и методики проектирования оснащения ступельной сборки	ПК-2 ПК-7 ПК-3	ПК-2В ПК-7.В ПК-3.У	Текущий контроль
11.	8	Тема 2.7. Освоение основных методов инженерных расчетов, графического проектировании изделий и технологического оснащения в авиастроении	ПК-8 ПК-8 ПК-3	ПК-8.У ПК-8.В ПК-3.В	Текущий контроль
12.	8	Тема 2.8. Анализ результатов сбора и обработки технической информации и исходных данных для выполнения и оформления выпускной квалификационной работы бакалавра	ПК-8 ПК-8 ПК-3	ПК-8.У ПК-8.В ПК-3.В	Текущий контроль
13.	8	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	ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8.	ОПК-2.3,У,В, ОПК-5.3, У, В, ПК-2.3, У, В, ПК-3.3, У, В, ПК-7.3,У, В, ПК-8.3,У,В	Текущий контроль. Отчет по практике.
14.	8	Зачет с оценкой	ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8.	ОПК-2.3,У,В, ОПК-5.3, У, В, ПК-2.3, У, В, ПК-3.3, У, В, ПК-7.3,У, В, ПК-8.3,У,В	ФОС ПА

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценки на зачете, сформированных по результатам прохождения производственной – преддипломной практики компетенций, приведены в таблице 3.

Таблица 3 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	8	ОПК – 2	ОПК – 2.3	Теоретические навыки	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
			ОПК – 2.У		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
			ОПК-5.3		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
			ОПК-5.У		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
		ПК-2	ПК-2.3		Знание в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных	Знание в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных	Знание в области передового опыта авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных

				конструкций	конструкций	конструкций
			ПК-2.У	Умение использовать передовой опыт авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Умение использовать передовой опыт авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Умение использовать передовой опыт авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций
	ПК-3	ПК-3.3		Знание последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений и методов технической экспертизы проекта	Знание последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений и методов технической экспертизы проекта	Знание последовательности и методики выполнения разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений и методов технической экспертизы проекта
		ПК-3.У		Умение использовать навыки разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений	Умение использовать навыки разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений	Умение использовать навыки разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений
	ПК-7	ПК-7.3		Знание по владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Знание по владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Знание по владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины
		ПК-7.У		Умение владеть методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Умение владеть методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Умение владеть методами контроля соблюдения технологической дисциплины
	ПК-8	ПК-8.3		Знание для разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Знание для разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	Знание для разработки документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках
		ПК-8.У		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

2.	8	ОПК – 2	ОПК – 2.В	Практические навыки (опыт практической деятельности)	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	ОПК-5.В		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	ПК-2.В		Владение навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций	Владение навыками разработки конструкции летательных аппаратов с использованием передового опыта авиационной и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций
		ПК-3	ПК-3.В		Владение навыками разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений, владеть методами технической экспертизы проекта	Владение навыками разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений, владеть методами технической экспертизы проекта	Владение навыками разработки технического и технико-экономического обоснования принимаемых проектно-конструкторских решений, владеть методами технической экспертизы проекта
		ПК-7	ПК-7.В		Владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины
		ПК-8	ПК-8.В		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

-

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам прохождения практики зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Описание шкалы оценивания

Таблица 4

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

«Производственная практика – преддипломная» приведено в таблице 6.

Таблица 6

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	по итогам промежуто чной аттестации (зачета)
Раздел 1. Организационный этап	5			5	
Текущий контроль по разделу	5			5	
Раздел 2. Основной этап		30		30	
Текущий контроль по разделу		30		30	
Раздел 3. Заключительный этап			8	8	
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой):					52
– ответы на контрольные вопросы					22
– защита отчетов по практике					30

6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики

6.1. Направления проведения текущего контроля ФОС ТК-1 по этапам производственной – преддипломной практики, осваиваемым студентами самостоятельно

(контроль выполнения этапов прохождения практики при проведении текущей аттестации):

-

1. Наличие календарного плана прохождения практики.
2. Наличие отметки о прохождении инструктажа по технике безопасности на производстве.
3. Контроль посещения занятий и экскурсий в отделах и цехах предприятия, где студенты проходят практику.
4. Обсуждение тем по конкретным инженерным, конструкторским, технологическим вопросам рассматриваемым студентами в период прохождения практики.
5. Проверка уровня практического освоения работы в компьютерных редакторах и методик проектирования технологических объектов.
6. Проверка сбора информации для составления отчета по итогам практики.
7. Анализ результатов сбора и обработки технической информации и исходных данных для выполнения и оформления выпускной квалификационной работы бакалавра.

6.2.Оценочные средства для промежуточной аттестации ФОС ПА

(вопросы по темам 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.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации ФОС ПА

(перечень вопросов на зачете) 1.

Классификация процессов обработки металлов давлением.

2. Влияние обработки давлением на структуру и свойства конструкционных материалов.
3. Основные способы формообразования тонкостенных деталей.
4. Этапы и задачи автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП).
5. Технологические процессы изготовления давлением.
6. Технологическое оборудование организации, его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на данном оборудовании.

-

7. Свободная гибка в универсальных штампах, расчет настроечных параметров.

8. Классификация заготовительно-обработочных технологических процессов, особенности листовой и объемной штамповки.

9. Технологические задачи, решаемые при проектировании процессов гибки.

10. Обработка металлов резанием. Основные схемы обработки резанием.

11. Сущность и классификация методов поверхностного пластического деформирования.

12. Способы и средства получения плоских деталей и заготовок.

13. Технологические задачи пластического формообразования.

14. Схемы процесса гибки с растяжением профильных деталей, их достоинства и недостатки, оборудование.

15. Назначение интенсификации процессов штамповки, направления интенсификации.

16. Сущность процесса вытяжки, область применения, параметры процесса.

17. Сущность процесса обтяжки листовых деталей, область ее применения и возможные схемы обтяжки, параметры процесса.

18. Способы высокоскоростных методов обработки применяемых в ЗШП при изготовлении деталей из трудно деформируемых материалов.

19. Технология обработки металлов давлением с реализацией эффекта сверхпластичности.

20. Точность и адекватность математической модели, преимущества математического моделирования по сравнению с натурным экспериментом, что есть общего между проведением натурального и компьютерного эксперимента.

21. Определение и типы математических моделей технологических процессов.

22. Методика построения детерминированной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.

-
23. Методика построения вероятностной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.
 24. Методика оптимизации технологических параметров процесса по заданным критериям эффективности.
 25. Структура (состав элементов) математической модели технологических процессов в авиастроении.
 26. Структура ограничений и допущений при разработке математической модели технологических процессов.
 27. Параметры, относящиеся к исходным данным при расчете технологических режимов.
 28. Понятие целевой функции в теории оптимизации параметров управления технологическими процессами.
 29. Алгоритм оптимизации технологических параметров процессов по критерию точности геометрии изделий.
 30. Этапы построения теоретической математической модели технологического процесса.
 31. Факторы, влияющие на точность математических моделей технологических процессов.
 32. Методы оценки точности для разных видов математических моделей технологических процессов.
 33. Мероприятия для повышения адекватности математических моделей реальным технологическим процессам.
 34. Перечислить направления и область применения математических моделей технологических объектов.
 35. Преимущества математического моделирования технологических объектов.
 36. Понятие корректности постановки задач математического моделирования процессов.
 37. Какие типы математических моделей требуют программирование сложных вычислительных алгоритмов.
 38. Назначение и возможности современных CAD, CAE систем.
 39. Назначение и возможности современных PDM систем.

-
40. Инженерные методы расчета технологических параметров процессов.
 41. Факторы предметной области, влияющие на возможности АСТПП.
 42. Факторы инструментальных средств, влияющие на возможности АСТПП.
 43. Факторы методологии построения информационных систем, влияющие на возможности АСТПП.
 44. Сущность PLM – стратегии для реализации информационного обеспечения изделий на всех этапах жизненного цикла.
 45. Функции PDM систем применительно к решению задач АСТПП.
 46. Этапы построения технологических баз данных и диалога компьютерного проектирования в PDM системах.
 47. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
 48. Номенклатура и классификация тонкостенных деталей в авиастроении. Структура конструктивно-технологического кода детали.
 49. Критерии выбора материала авиационных конструкций. Конструкционные и технологические достоинства основных авиационных материалов.
 50. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.
 51. Типовой технологический процесс изготовления трубчатой детали.
 52. Высокотенергетические импульсные методы пластического формообразования деталей, их достоинства и недостатки.
 53. Геометрическая нелинейность при упругопластическом изгибе тонкостенных заготовок, особенности изгиба тонкостенных заготовок при следящем и поступательном перемещении силы.
 54. Виды аппроксимаций кривой упрочнения при пластическом формообразовании тонкостенных деталей.

-
55. Схемы реализации процесса гибки с растяжением и раскаткой роликом, их достоинства и недостатки, оборудование.
 56. Особенности холодного и горячего деформирования.
 57. Расчет напряженно-деформированного состояния при упругопластическом изгибе.
 58. Возможные дефекты деталей при гибке и методы их устранения.
 59. Общие критерии качества конструкционных и композиционных материалов.
 60. Условия пластичности материала.
 61. Способы гибки трубчатых заготовок, их достоинства и недостатки. Дефекты формообразования трубной заготовки, влияющие на ресурс детали трубопровода.
 62. Основные процессы обработки металлов давлением.
Примеры комбинированных процессов.
 63. Механизмы пластической деформации.
 64. Классификация процессов обработки металлов давлением.
 65. Теорема о разгрузке.
 66. Задачи и структура технологической подготовки производства.
 67. Методы решения задач пластического деформирования.
 68. Технологии быстрого прототипирования.
 69. Программное и техническое обеспечение технологических САПР. Примеры АСТПП.
 70. Влияние обработки давлением на структуру и свойства конструкционных материалов.
 71. Основные способы формообразования тонкостенных деталей.
 72. Характеристика энергетических методов расчета процессов обработки металлов давлением.
 73. Технологические процессы изготовления давлением.
 74. Технологическое оборудование организации, его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на данном оборудовании.
 75. Классификация процессов обработки металлов давлением.

-
76. Свободная гибка в универсальных штампах, расчет настроечных параметров.
 77. Классификация заготовительно-обработочных технологических процессов, особенности листовой и объемной штамповки.
 78. Технологические задачи, решаемые при проектировании процессов гибки.
 79. Обработка металлов резанием. Основные схемы обработки резанием.
 80. Сущность и классификация методов поверхностного пластического деформирования.
 81. Способы и средства получения плоских деталей и заготовок.
 82. Технологические задачи пластического формообразования.
 83. Схемы процесса гибки с растяжением профильных деталей, их достоинства и недостатки, оборудование.
 84. Назначение интенсификации процессов штамповки, направления интенсификации.
 85. Сущность процесса вытяжки, область применения, параметры процесса.
 86. Сущность процесса обтяжки листовых деталей, область ее применения и возможные схемы обтяжки, параметры процесса.
 87. Способы высокоскоростных методов обработки применяемых в ЗШП при изготовлении деталей из трудно деформируемых материалов.
 88. Технология обработки металлов давлением с реализацией эффекта сверхпластичности.
 89. Определение и типы математических моделей технологических процессов.
 90. Методика построения детерминированной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.
 91. Методика построения вероятностной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.
 92. Методика оптимизации технологических параметров процесса по заданным критериям эффективности.

-

93. Структура (состав элементов) математической модели технологических процессов в авиастроении.
94. Структура ограничений и допущений при разработке математической модели технологических процессов.
95. Параметры, относящиеся к исходным данным при расчете технологических режимов.
96. Понятие целевой функции в теории оптимизации параметров управления технологическими процессами.
97. Алгоритм оптимизации технологических параметров процессов по критерию точности геометрии изделий.
98. Этапы построения теоретической математической модели технологического процесса.
99. Факторы, влияющие на точность математических моделей технологических процессов.
100. Методы оценки точности для разных видов математических моделей технологических процессов.
101. Мероприятия для повышения адекватности математических моделей реальным технологическим процессам.
102. Перечислить направления и область применения математических моделей технологических объектов.

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»	