

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-42В2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«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

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 – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

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

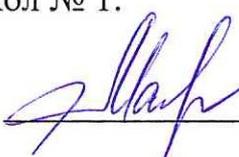
ФОС достаточно полно отражает содержание практики и соответствует современному уровню профессиональных компетенций, осваиваемых при прохождении производственной практики.

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

Оценочные средства результата прохождения на производстве практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 № «Авиастроение» 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	24

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) обучающихся по производственной практике «Производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» – 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 по производственной практике.

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

Задачи ФОС по практике «Производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»:

- 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 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 – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» 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 и включает контрольные вопросы и тесты, экзаменационные билеты необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Формы промежуточной аттестации по практике

Производственная практика «Производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» проводится в 6 семестре при очной форме обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачета с оценкой.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по практике «Производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации (очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	6	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 – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», 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.	6	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-1	ОПК-1.3	Календарный план производственной практики

2.	6	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-1	ОПК-1.3	Запись в журнале по технике безопасности
----	---	--	-------	---------	--

3.	6	Тема 1.3. Изучение внутреннего режима предприятия. Правила пользования справочной, научнотехнической литературой с использованием библиотечных ресурсов организации, а также Интернета	ОПК-1	ОПК-1.3	Посещение лекций
----	---	--	-------	---------	------------------

4.	6	Тема 1.4. Ознакомление со структурой предприятия: цехов, отделов. Изучение принципов работы и технических характеристик исследовательского, технологического и испытательного оборудования в цехах предприятия	ОПК-1, ПК-4, ПК-5	ОПК-1.3, У, В, ПК-4.3, ПК-5.3,	Посещение экскурсий
----	---	--	-------------------------	--------------------------------------	---------------------

5.	6	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-4, ПК-5, ПК-9	ПК-4.У, В, ПК-5.У, В ПК-9.3	Текущий контроль
----	---	--	------------------------	-----------------------------------	------------------

6.	6	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-9	ПК-7.3, У, ПК-9.3, У	Текущий контроль
----	---	--	---------------	-------------------------	------------------

7.	6	Тема 2.3. Изучение процессов и технологического оснащения изготовления деталей механической обработкой и штамповкой. Изучение процессов изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов	ПК-7, ПК-9	ПК-7.3, ПК-9.3	Текущий контроль
----	---	--	---------------	-------------------	------------------

8.	6.	Тема 2.4. Изучение технологических процессов сборочного производства и методики проектирования оснащения ступельной сборки	ПК-7, ПК-9	ПК-7.3, ПК-9.3	Текущий контроль
9.	6	Тема 2.5. 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	ОПК-13 ПК-7, ПК-9	ОПК-13.3, У, В ПК-7.В, ПК-9.3, У, В	Текущий контроль
10.	6	<i>Раздел 3. Заключительный этап</i> 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	ОПК-13, ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-9	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	Текущий контроль. Отчет по практике.
11.	6	Зачет с оценкой	ОПК-13, ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-9	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

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

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете, 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.	6	ОПК-1, ОПК-13, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-9	ОПК-1.3, ОПК-13.3, ПК-4.3, ПК-5.3, ПК-7.3, ПК-9.3	Теоретические навыки	<p>Знание для проведения анализа не сложной исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Знание способов вы-полнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования;</p> <p>Знание видов технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов;</p> <p>Знание основ, общих и специальных методов математических и естественно-научных дисциплин;</p> <p>Знание простейших методов контроля соблюдения технологической дисциплины;</p> <p>Наличие простейших знаний к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными</p>	<p>Знание для проведения качественного анализа сложной исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Знание способов вы-полнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ;</p> <p>Знание видов технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов;</p> <p>Знание основы материаловедения, критерии выбора конструкционных и декоративных материалов;</p> <p>Знание методами контроля соблюдения технологической дисциплины;</p> <p>Наличие знаний по практическому использованию способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности,</p>	<p>Знание для проведения профессионального анализа сложной исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Знание способов вы-полнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования</p> <p>Знание видов технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов;</p> <p>Знание основ взаимодействия твердых и деформируемых тел, систем и механизмов;</p> <p>Знание по обоснованному выбору и практическому владению методами контроля соблюдения технологической дисциплины;</p> <p>Наличие знаний по обоснованному выбору и практическому использованию способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе</p>

				<p>проектами</p> <p>Умение получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Умение применять способы выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования;</p> <p>Умение работать с большими объемами текстовой и графической информации</p> <p>Умение выполнять инженерные расчеты и оформлять пояснительные записки к ним</p> <p>Умение владеть простыми методами контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p>Умение применять способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами</p>	<p>работе над междисциплинарными проектами</p> <p>Умение качественно получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Умение применять способы выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования;</p> <p>Умение работать с большими объемами текстовой и графической информации</p> <p>Умение проводить анализ технических систем по заданным критериям и делать выводы</p> <p>Умение владеть современными методами контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p>Умение применять на практике способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами</p>	<p>над междисциплинарными проектами</p> <p>Умение целенаправленно получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Умение применять способы выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования</p> <p>Умение работать с большими объемами текстовой и графической информации</p> <p>Умение находить технические решения в задачах инженерных дисциплин</p> <p>Умение владеть профессиональными методами контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p>Умение обоснованно выбирать и применять на практике способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами</p>
--	--	--	--	--	---	---

2.	6	ОПК-1, ОПК-13, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-9	ОПК-1.В, ОПК-13.В, ПК-4.В, ПК-5.В, ПК-7.В, ПК-9.В	Практические навыки (опыт практической деятельности)	<p>Владение навыками и методикой получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Владение навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования</p> <p>Владение навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов;</p> <p>Владение навыками решения междисциплинарных задач</p> <p>Владение простейшими методами контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p>Владение простейшими навыками использования способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами</p>	<p>Владение качественными навыками и методикой получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Владение навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования;</p> <p>Владение навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов;</p> <p>Владение навыками выбора конструкционных материалов, как металлов, так и композиционных материалов с выбором внутренней структуры, параметров компонентов и химического состава</p> <p>Владение практическими навыками использования методов контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p>Владение практическими навыками использования способности к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами</p>	<p>Владение профессиональными навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем;</p> <p>Владение навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования;</p> <p>Владение навыками разработки технической документации для поддержки жизненного цикла авиационных летательных аппаратов;</p> <p>Владение навыками инженерного проектирования пространственных структур</p> <p>Владение и обоснованное применение методов контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p>Владение и обоснованно применяет на практике способность к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами</p>
----	---	---	--	--	---	--	---

-
 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 – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» 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 промежуточной 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 в письменной форме					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 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.

6.2.Оценочные средства для промежуточной аттестации ФОС ПА

(темы отчетов по практике):

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. Технология и оснащение в заготовительно-штамповочном производстве.
4. Технология механической обработки деталей фрезерованием.
5. Технология и оборудование токарной обработки деталей.
6. Технология образования отверстий в корпусных деталях.
7. Технология сборки фюзеляжа самолета.
8. Технология сборки крыла самолета.
9. Технология сборки оперения самолета.
10. Технологическая оснастка клепально-сборочных работ.
11. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.

12. Сущность PLM – стратегии для реализации информационного обеспечения изделий на всех этапах жизненного цикла.
13. Этапы построения технологических баз данных и диалога компьютерного проектирования в PDM системах.
14. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
15. Методика построения технологической базы данных.
16. Функции PDM систем применительно к решению задач АСТПП.
17. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
18. Исследовательское оборудование организации. Его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на исследовательском оборудовании.
19. Испытательное оборудование организации. Его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на испытательном оборудовании.
20. Технологическое оборудование организации. Его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на технологическом оборудовании.
21. Технологический процесс осуществляемый на предприятии в соответствии с темой индивидуального задания.
22. Пути оптимизации технологического процесса изготовления изделия.
23. Директивный новый технологический процесс изготовления изделия.
24. Проектирование оснастки, инструмента, технологического оборудования для реализации технологических процессов в авиастроении.
25. Оценка экономического эффекта от внедрения новых технологических процессов.
26. Сборочное оборудование авиастроительного производства.
27. Компьютерные технологии, применяемые при производстве изделия.

28. Нормативно-техническая документация, сопровождающая процессы проектирования процессов производства деталей, узлов и агрегатов ЛА.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации ФОС ПА

(письменная форма по билетам)

Перечень вопросов на зачете:

1. Этапы и задачи автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП).
2. Влияние обработки давлением на структуру и свойства конструкционных материалов.
3. Основные способы формообразования тонкостенных деталей.
4. Характеристика энергетических методов расчета процессов обработки металлов давлением.
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. Классификация процессов обработки металлов давлением.
8. Сущность и схемы гибки-прокатки на жестковалковых листогибочных машинах типа ЛГМ, особенности расчета настроечных параметров.
9. Свободная гибка в универсальных штампах, расчет настроечных параметров.
10. Классификация заготовительно-обработочных технологических процессов, особенности листовой и объемной штамповки.
11. Технологические задачи, решаемые при проектировании процессов гибки.
12. Обработка металлов резанием. Основные схемы обработки резанием.

13. Сущность и классификация методов поверхностного пластического деформирования.
14. Способы и средства получения плоских деталей и заготовок.
15. Технологические задачи пластического формообразования.
16. Схемы процесса гибки с растяжением профильных деталей, их достоинства и недостатки, оборудование.
17. Назначение интенсификации процессов штамповки, направления интенсификации.
18. Сущность процесса вытяжки, область применения, параметры процесса.
19. Сущность процесса обтяжки листовых деталей, область ее применения и возможные схемы обтяжки, параметры процесса.
20. Способы высокоскоростных методов обработки применяемых в ЗШП при изготовлении деталей из трудно деформируемых материалов.
21. Технология обработки металлов давлением с реализацией эффекта сверхпластичности.
22. Точность и адекватность математической модели, преимущества математического моделирования по сравнению с натурным экспериментом, что есть общего между проведением натурального и компьютерного эксперимента.
23. Определение и типы математических моделей технологических процессов.
24. Методика построения детерминированной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.
25. Методика построения вероятностной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.
26. Методика оптимизации технологических параметров процесса по заданным критериям эффективности.
27. Структура (состав элементов) математической модели технологических процессов в авиастроении.
28. Структура ограничений и допущений при разработке математической модели технологических процессов.

-
29. Параметры, относящиеся к исходным данным при расчете технологических режимов.
 30. Понятие целевой функции в теории оптимизации параметров управления технологическими процессами.
 31. Алгоритм оптимизации технологических параметров процессов по критерию точности геометрии изделий.
 32. Этапы построения теоретической математической модели технологического процесса.
 33. Факторы, влияющие на точность математических моделей технологических процессов.
 34. Методы оценки точности для разных видов математических моделей технологических процессов.
 35. Мероприятия для повышения адекватности математических моделей реальным технологическим процессам.
 36. Перечислить направления и область применения математических моделей технологических объектов.
 37. Преимущества математического моделирования технологических объектов.
 38. Понятие корректности постановки задач математического моделирования процессов.
 39. Какие типы математических моделей требуют программирование сложных вычислительных алгоритмов.
 40. Назначение и возможности современных CAD, CAE систем.
 41. Назначение и возможности современных PDM систем.
 42. Инженерные методы расчета технологических параметров процессов.
 43. Факторы предметной области, влияющие на возможности АСТПП.
 44. Факторы инструментальных средств, влияющие на возможности АСТПП.
 45. Факторы методологии построения информационных систем, влияющие на возможности АСТПП.

46. Сущность PLM – стратегии для реализации информационного обеспечения изделий на всех этапах жизненного цикла.
47. Функции PDM систем применительно к решению задач АСТПП.
48. Этапы построения технологических баз данных и диалога компьютерного проектирования в PDM системах.
49. Типовая структура технологической базы данных для процессов формообразования деталей из листовых материалов.
50. Номенклатура и классификация тонкостенных деталей в авиастроении. Структура конструктивно-технологического кода детали.
51. Критерии выбора материала авиационных конструкций. Конструкционные и технологические достоинства основных авиационных материалов.
52. Классификация физико-химических методов обработки деталей, их преимущества и недостатки.
53. Типовой технологический процесс изготовления трубчатой детали.
54. Высокэнергетические импульсные методы пластического формообразования деталей, их достоинства и недостатки.
55. Геометрическая нелинейность при упругопластическом изгибе тонкостенных заготовок, особенности изгиба тонкостенных заготовок при следящем и поступательном перемещении силы.
56. Виды аппроксимаций кривой упрочнения при пластическом формообразовании тонкостенных деталей.
57. Схемы реализации процесса гибки с растяжением и раскаткой роликом, их достоинства и недостатки, оборудование.
58. Особенности холодного и горячего деформирования.
59. Расчет напряженно-деформированного состояния при упругопластическом изгибе.
60. Возможные дефекты деталей при гибке и методы их устранения.
61. Общие критерии качества конструкционных и композиционных материалов.

62. Условия пластичности материала.
63. Способы гибки трубчатых заготовок, их достоинства и недостатки. Дефекты формообразования трубной заготовки, влияющие на ресурс детали трубопровода.
64. Основные процессы обработки металлов давлением. Примеры комбинированных процессов.
65. Механизмы пластической деформации.
66. Классификация процессов обработки металлов давлением.
67. Теорема о разгрузке.
68. Задачи и структура технологической подготовки производства.
69. Методы решения задач пластического деформирования.
70. Технологии быстрого прототипирования.
71. Программное и техническое обеспечение технологических САПР. Примеры АСТПП.
72. Влияние обработки давлением на структуру и свойства конструкционных материалов.
73. Основные способы формообразования тонкостенных деталей.
74. Программно-методический комплекс и его назначение. Структура ПМК при реализации процесса гибки на станках ПГР.
75. Характеристика энергетических методов расчета процессов обработки металлов давлением.
76. Технологические процессы изготовления давлением.
77. Технологическое оборудование организации, его назначение и правила эксплуатации с соблюдением правил охраны труда и техники безопасности при работе на данном оборудовании.
78. Сущность и схемы ротационного формообразования тонкостенных деталей на ротационных машинах ЛГМЭ с эластичным покрытием вала.
79. Классификация процессов обработки металлов давлением.
80. Свободная гибка в универсальных штампах, расчет настроечных параметров.

-
81. Классификация заготовительно-обработочных технологических процессов, особенности листовой и объемной штамповки.
 82. Технологические задачи, решаемые при проектировании процессов гибки.
 83. Обработка металлов резанием. Основные схемы обработки резанием.
 84. Сущность и классификация методов поверхностного пластического деформирования.
 85. Способы и средства получения плоских деталей и заготовок.
 86. Технологические задачи пластического формообразования.
 87. Схемы процесса гибки с растяжением профильных деталей, их достоинства и недостатки, оборудование.
 88. Назначение интенсификации процессов штамповки, направления интенсификации.
 89. Сущность процесса вытяжки, область применения, параметры процесса.
 90. Сущность процесса обтяжки листовых деталей, область ее применения и возможные схемы обтяжки, параметры процесса.
 91. Способы высокоскоростных методов обработки применяемых в ЗШП при изготовлении деталей из трудно деформируемых материалов.
 92. Технология обработки металлов давлением с реализацией эффекта сверхпластичности.
 93. Точность и адекватность математической модели, преимущества математического моделирования по сравнению с натурным экспериментом, что есть общего между проведением натурального и компьютерного эксперимента.
 94. Определение и типы математических моделей технологических процессов.
 95. Методика построения детерминированной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.
 96. Методика построения вероятностной математической модели процесса формообразования деталей из листовых материалов.

97. Методика оптимизации технологических параметров процесса по заданным критериям эффективности.
98. Структура (состав элементов) математической модели технологических процессов в авиастроении.
99. Структура ограничений и допущений при разработке математической модели технологических процессов.
100. Параметры, относящиеся к исходным данным при расчете технологических режимов.
101. Понятие целевой функции в теории оптимизации параметров управления технологическими процессами.
102. Алгоритм оптимизации технологических параметров процессов по критерию точности геометрии изделий.
103. Этапы построения теоретической математической модели технологического процесса.
104. Факторы, влияющие на точность математических моделей технологических процессов.
105. Методы оценки точности для разных видов математических моделей технологических процессов.
106. Мероприятия для повышения адекватности математических моделей реальным технологическим процессам.
107. Перечислить направления и область применения математических моделей технологических объектов.
108. Преимущества математического моделирования технологических объектов.
109. Понятие корректности постановки задач математического моделирования процессов.
110. Какие типы математических моделей требуют программирование сложных вычислительных алгоритмов.
111. Назначение и возможности современных CAE систем.
112. Назначение и возможности современных CAD систем.
113. Назначение и возможности современных PDM систем.
114. Инженерные методы расчета технологических параметров процессов.

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»	