

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»**

Институт: Институт авиации наземного транспорта и энергетики
Кафедра: Производство летательных аппаратов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Индекс по ФГОС ВПО (учебному плану) **Б.2.В.ДВ.2.2**

Направление: **150100.62 – Материаловедение и технология материалов**

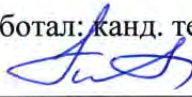
Вид профессиональной деятельности: **Производственная и проектно-технологическая деятельность**

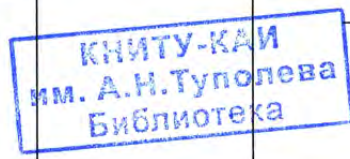
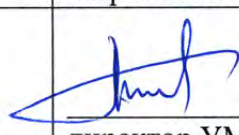
Профиль подготовки: **П2 Конструирование и производство изделий из композиционных материалов**

Казань

2013 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию и уровню подготовки выпускника по направлению 150100.62 , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №733 от 1612.2009 г. и в соответствии с рабочим учебным планом направления 150100.62, утвержденным ректором КНИТУ-КАИ 28.11.2011 г.

Рабочую программу учебной дисциплины разработал: канд. техн. наук, доцент кафедры производство летательных аппаратов  Р.Ю.Петрушенко

Рабочая программа учебной дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
РЕКОМЕНДОВАНА	Кафедра ПЛА (на заседании кафедры, ведущей дисциплину)	03.09.2013	№1	 зав. кафедрой ПЛА Халиулин В.И.
СОГЛАСОВАНА	Кафедра ПЛА (ответственный за ООП)	03.09.2013	№1	 зав. кафедрой ПЛА Халиулин В.И.
ОДОБРЕНА	Ученый совет ИАНТЭ	21.10.2013	№2	 Директор ИАНТЭ Тарасевич С.Э.
СОГЛАСОВАНА	Библиотека			 директор библиотеки Мартынова Е.А.
СОГЛАСОВАНА	УМЦ КНИТУ-КАИ		—	 директор УМЦ Потапов А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе выполнения требований следующих нормативных документов:

- ФГОС ВПО по направлению 150100.62 (утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №733 от 16.12.2009 г.);
- Учебного плана по направлению 150100.62 (утвержденный Ученым советом КНИТУ-КАИ 26.12.2011 г. №11);
- Стандарта ВУЗа СТБ.7.3-02-2013. Разработка рабочей программы учебной дисциплины;
- приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечню критических технологий Российской Федерации (Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. N 899), государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы (Распоряжение Правительства РФ от 22 ноября 2012 г. №2148-р) и государственной программе «Развитие науки и технологий» (Распоряжение Правительства РФ от 20 декабря 2012 г. №2433-р).

РАЗДЕЛ 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Основной целью настоящей дисциплины является ознакомление студентов со стандартизацией основных геометрических параметров, вопросами точности и контроля, обеспечение усвоения основных понятий и закономерностей для дальнейшего обоснованного использования полученных знаний при изучении других дисциплин, при научной и инженерной деятельности во время практики и последующей самостоятельной работы.

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомить с терминологией, основными понятиями и определениями;
- дать основные принципы построения систем допусков и посадок типовых соединений;
- добиться, чтобы студент знал обозначения предельных отклонений и посадок на чертежах деталей и сборочных чертежах;
- добиться, чтобы студент овладел навыками применения посадок в зависимости от характера соединения;
- подготовить к умелому использованию справочным материалом и источниками в условиях учебы и работы;
- подготовить к разработке рабочей технической документации и оформлению законченных конструкторских работ.

1.1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Обеспечение точности и обработка результатов измерений» входит в число дисциплин по выбору вариативной части профессионального цикла образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 150100.62.

1.1.3. Междисциплинарное согласование

Изучение данной дисциплины базируется на освоении предшествующих дисциплин: Б2.Б.1 «Математика», Б3.В.ОД.2 «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина необходима для освоения последующей дисциплины Б3.В.ДВ.1 «Проектирование самолетов», а также при выполнении курсовых проектов и написанию выпускных квалификационных работ по направлению 150100.62.

1.2. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины

1.2.1. Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры:	
	в час	в ЗЕ	5	
			в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	108	3
Аудиторные занятия	72	2	72	2
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	18	0,5	18	0,5
Лабораторные работы	36	1	36	1
Семинары				
Другие виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работа студента	36	1	36	1
Базовая СРС:	36	1	36	1

Проработка учебного материала	36	1	36	1
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)			зачет	
Дополнительная СРС:				
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)				
Итоговая аттестация:				

1.2.2. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.

Таблица 1. Компетенции, предназначенные для освоения

№ п/п	Формируемые компетенции	Составляющие компетенции (формируемые в дисциплине)	Результаты освоения:
1.	ПК-5 владеть навыками использования (под руководством) методов моделирования, оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов;	– Владеть основами при обозначении предельных отклонений размеров и посадок на рабочих чертежах деталей и сборочных чертежах, нормированием отклонений формы и расположения поверхностей	– знать основные правила обозначения предельных отклонений размеров на рабочих чертежах деталей и сборочных чертежах; – знать основные правила назначения неуказанных предельных отклонений размеров оговоренных общей записью в технических требованиях чертежа – знать основные понятия отклонений формы и расположения поверхностей; – знать основные параметры шероховатости и волнистости поверхности деталей; – знать условные обозначения шероховатости и направления неровностей поверхности деталей
2.	ПК-7 уметь использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц	– Готовность проведению измерений при помощи универсальных измерительных инструментов и ознакомление с методикой измерения геометрических размеров	– знать универсальные измерительные инструменты, их конструкцию и область применения; – уметь пользоваться плоскопараллельными концевыми мерами; – знать методы контроля основных параметров резьбы
3.	ПК-8 иметь навыки в обще-	– Иметь навыки в общении с основными	– знать основные отклонения для валов и отверстий в системе ЕСДП;

	нии с нормативно-технической документацией владеет методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ми отклонениями в системе ИСО и ЕСПД, положениями основных отклонений отверстия и вала в зависимости от характера соединения, посадками и их характеристиками, схемами положения полей допусков посадок с гарантированным зазором, гарантированным натягом, переходных посадок в системе отверстия и в системе вала	– знать принципы образования полей допусков и посадок; – уметь выбрать посадку для подвижных и неподвижных соединений; – знать примеры применения посадок
--	---	---	---

1.2.3. Составляющие компетенции и уровни их усвоения

Компетенции ПК-5, ПК-7, ПК-8 и их составляющие, которые должны быть освоены при изучении дисциплины.

Таблица 3. Составляющие компетенций и уровни их освоения

Составляющие компетенции	Код составляющей	Содержание составляющей компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции		
			Пороговый	Продвину-тый	Превосход-ный
1	2	3	4	5	6
Код компетенции ПК-5					
Когнитивная	ПК-5.к	Знает теоретические основы системы управления качеством продукции	Должен знать теоретические основы оформления проектной и рабочей технической документации;	Должен знать теоретические основы делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации;	Должен знать теоретические основы делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации;
Операционная	ПК-5.о	Умеет достаточно полно и объективно характеризовать продукцию не только с точки зрения изготовителя, но и с точки зрения потребителя	Владеет практическими навыками разработки рабочей технической документации и оформления законченных	Владеет практическими навыками разработки рабочей технической документации и оформления	Владеет практически всеми навыками разработки рабочей технической документации и оформления законченных

			конструкторских работ	законченных конструкторских работ	конструкторских работ, включая НИР и НИОКР
Методическая	ПК-5.м	Владеет методикой разработки теоретических основ и методов количественной оценки качества	Владеет методикой разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Владеет методикой разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Способен в составе исполнителей участвовать в техническом обеспечении дополнительных НИР и НИОКР, включая владение методикой разработки и оформлении технической документации
Информационная	ПК-5.и	Владеет навыками работы со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет для разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Способен пользоваться библиотечными ресурсами университета при решении поставленных перед ним задач, связанных с разработкой и оформлением технической документации	Способен пользоваться библиотечными ресурсами университета и анализировать полученный материал при решении поставленных перед ним задач, связанных с разработкой и оформлением технической документации	Способен работать со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет для решения практических задач, связанных с разработкой и оформлением технической документации, включая НИР и НИОКР
Аргументировочная	ПК-5.а	Умеет компетентно предоставлять (устно и/или письменно) информацию в рабочей технической документации	Умеет компетентно предоставлять (устно и/или письменно) информацию в рабочей технической документации	Умеет компетентно предоставлять (устно и/или письменно) информацию в рабочей технической документации	Способен в составе исполнителей разрабатывать техническую документацию и обеспечивать оформление отчетов по

				ции	НИР НИОКР и
Код компетенции ПК-7					
Когни- тивная	ПК-7.к	Знает теоретиче- ские основы про- ведения измерений и наблюдений, способен изучать научно- техническую ин- формацию по те- матике исследова- ний	Должен знать существующий банк совре- менных ком- позиционных материалов из лекционного курса	Должен знать суще- ствующий банк совре- менных композици- онных мате- риалов из лекционного курса с при- влечением дополни- тельных ис- точников информа- ции, вклю- чая перио- дическую литературу	Должен знать технологиче- ские приемы, повышающие конкурент- ную способ- ность мате- риалов и тех- нологий из дополнитель- ных источни- ков информа- ции, включая периодиче- скую литера- туру и патен- ты
Опера- ционная	ПК-7.о	Умеет проводить измерения и наблюдения, ана- лизировать и обобщать получен- ные данные, со- ставлять описания проводимых ис- следований для составления обзо- ров, отчетов и научных публика- ций	Способен про- водить изме- рения и наблюдения, используя тех- нические воз- можности ка- федры, и со- ставлять опи- сания прово- димых иссле- дований для составления обзоров, отчет- тов и научных публикаций	Способен проводить измерения и наблюдения, выбирая средства измерения в соответ- ствии с тре- буемой точ- ностью, и составлять описания проводимых исследова- ний для со- ставления обзоров, отчетов и научных публикаций	Способен проводить измерения и наблюдения, анализиро- вать и обоб- щать полу- ченные дан- ные, самосто- ятельно оформлять описания проводимых исследований в обзорах, отчетах по НИР и НИОКР и научных пуб- ликациях
Методи- ческая	ПК-7.м	Владеет методоло- гией и методикой научных исследо- ваний, составления описания проводи- мых исследований для составления обзоров, отчетов и научных публика-	Способен вос- принимать информацию через суще- ствующие ин- формационные ресурсы, включая элек- тронные ис-	Способен восприни- мать инфор- мацию через существую- щие инфор- мационные ресурсы, включая	Способен самостоя- тельно про- водить науч- ные исследо- вания и обра- батывать по- лученные эксперимен-

		ций и обработки полученных экспериментальных данных с использованием современных методов планирования эксперимента	точники информации и обобщать полученные знания	электронные источники информации и обобщать полученные знания	тальные данные с использованием современных методов планирования эксперимента, участвуя в составе исполнителей в отчетах по НИР
Информационная	ПК-7.и	Владеет навыками работы со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет	Владеет навыками работы со справочной и технической литературой, с глобальной сетью Интернет	Владеет навыками работы со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет	Владеет навыками работы со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет
Аргументировочная	ПК-7.а	Умеет компетентно предоставлять (устно и/или письменно) результаты информационного поиска по конкретной тематике исследований, обобщения научно-технической информации	Умеет компетентно предоставлять (устно и/или письменно) результаты информационного поиска по конкретной тематике исследований	Способен грамотно проанализировать результаты информационного поиска и обобщить научно-техническую информацию по тематике исследований	Способен в составе исполнителей участвовать в подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау по конкретной тематике исследований
Код компетенции ПК-8					
Когнитивная	ПК-8.к	Знает теоретические основы делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации;	Должен знать теоретические основы оформления проектной и рабочей технической документации;	Должен знать теоретические основы делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации;	Должен знать теоретические основы делопроизводства и оформления проектной и рабочей технической документации;
Опера-	ПК-8.о	Умеет разрабаты-	Владеет прак-	Владеет	Владеет

ционная		вать рабочую техническую документацию и оформлять законченные конструкторские работы	техническими навыками разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	практическими навыками разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	практическими навыками разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ, включая НИР и НИОКР
Методическая	ПК-8.м	Владеет методикой разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Владеет методикой разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Владеет методикой разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Способен в составе исполнителей участвовать в техническом обеспечении дополнительных НИР и НИОКР, включая владение методикой разработки и оформлении технической документации
Информационная	ПК-8.и	Владеет навыками работы со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет для разработки рабочей технической документации и оформления законченных конструкторских работ	Способен пользоваться библиотечными ресурсами университета при решении поставленных перед ним задач, связанных с разработкой и оформлением технической документации	Способен пользоваться библиотечными ресурсами университета и анализировать полученный материал при решении поставленных перед ним задач, связанных с разработкой и оформлением технической документации	Способен работать со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет для решения практических задач, связанных с разработкой и оформлением технической документации, включая НИР и НИОКР
Аргументи-	ПК-8.а	Умеет компетентно предоставлять	Умеет компетентно предо-	Умеет компетентно	Способен в составе ис-

ровоч- ная		(устно и/или пись- менно) информа- цию в рабочей тех- нической докумен- тации	ставлять (уст- но и/или пись- менно) инфор- мацию в рабо- чей техниче- ской докумен- тации	предостав- лять (устно и/или пись- менно) ин- формацию в рабочей технической документа- ции	полнителей разрабаты- вать техниче- скую доку- ментацию и обеспечивать оформление отчетов по НИР и НИОКР
---------------	--	---	--	---	---

РАЗДЕЛ 2. Содержание учебной дисциплины и технология ее освоения

2.1. Структура дисциплины и трудоемкость ее составляющих

Общая трудоемкость дисциплины «Обеспечение точности и обработка результатов измерений» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов.

Объем часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблице 4 в соответствии с учебным рабочим планом

Таблица 4. Распределение фонда времени по семестрам, неделям и видам занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела и темы	Семестр	Недели семестра	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)					Формы те- кущего кон- троля успе- ваемости (по неделям се- местра)
					лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сем. зан.	сам. раб.	
1	Раздел 1. Основы нормирования параметров точности									
1.1	ТЕМА 1.1. Основные тер- мины и определения.	5	1	2	2				2	ТК
1.2	ТЕМА 1.2. Точность и погрешность.	5	2	18	2	16			2	ТТК1
2	Раздел 2. Единая система допусков и посадок									
2.1	ТЕМА 2.1. Графическое изображение полей допус- ков.	5	3	2			2		2	ТК
2.2	ТЕМА 2.2. Система до- пусков и посадок.	5	4	2			2		2	ТК
2.3	ТЕМА 2.3. Основные от- клонения в системе ЕСДП.	5	5	16		12	4		4	ТК, ОЛР
2.4	ТЕМА 2.4. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.	5	6	2			2		2	ТК
2.5	ТЕМА 2.5. Применение посадок.	5	7	2	2				2	ТК
2.6	ТЕМА 2.6. Гладкие калиб- ры	5	8	2			2		2	ТТК 2
3	Раздел 3. Допуски формы и расположения поверхности									
3.1	ТЕМА 3.1. Допуски фор- мы.	5	9	2	2				2	ТК
3.2	ТЕМА 3.2. Допуски распо- ложения.	5	10	2	2				2	ТК
3.3	ТЕМА 3.3. Суммарные допуски формы и распо- ложения.	5	11	2	2				2	ТТК3
4	Раздел 4. Шероховатость и волнистость поверхности									
4.1	ТЕМА 4.1. Шерохова- тость поверхности	5	12	2	2				2	ТК

4.2	ТЕМА 4.2. Волнистость поверхности	5	13	2	2			2	ТТК 4
5	Раздел 5. Обеспечение точности типовых изделий машиностроения								
5.1	ТЕМА 5.1. Размерные цепи	5	14	6			6	2	ТК
5.2	ТЕМА 5.2. Взаимозаменяемость резьбовых соединений	5	15-17	8		8		4	ТК, ОЛР
5.3	ТЕМА 5.3. Допуски и посадки шпоночных соединений	5	18	2	2			2	ТТК5
	Всего за семестр:	5		108	18	36	18	36	
	Экзамен:	5							ТПА
Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):				108/33Е	18/0,53Е	36/13Е	18/0,53Е	36/13Е	
Формы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины									
						Зачет			
Семестры:						5			

Текущая аттестация – проверка уровня усвоения студентами соответствующих компетенций (или их составляющих) дисциплины в течении семестра. Используются следующие формы текущего контроля:

- Отчет о выполнении лабораторных работ (ОЛР);
- Проверка самостоятельной работы (СР);
- Тест-опрос: (ТК)

Аттестация БРС – оценка качества освоения студентом соответствующих компетенций (или их составляющих) после завершения изучения всего объема учебной дисциплины. Проводится в форме экзамена: вопросы (собеседование) или тест (ТПА).

2.2. Содержание дисциплины и технологии ее освоения

2.2.1. Содержание модулей и тем дисциплины

Раздел 1. Основы нормирования параметров точности

ТЕМА 1.1. Основные термины и определения.

Термины, определения и условные обозначения согласно стандарта ГОСТ 25346-89.

Литература (основная):

[1, с.27-31].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 1.2. Точность и погрешность.

Понятие точность и погрешность. Нормированная, действительная и геометрическая точность. Систематические и случайные погрешности. Закон распределения погрешностей. Мера точности процесса обработки или измерения.

Литература (основная):

[1, с.11-19].

[2, с.16-23].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

Раздел 2. Единая система допусков и посадок

ТЕМА 2.1. Графическое изображение полей допусков.

Системы допусков и посадок ИСО и ЕСДП для типовых соединений. Допуск посадки. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Примеры необходимости и обоснование применения в конструкциях системы отверстия и системы вала.

Литература (основная):

[1, с.32-37].

[2, с.6-16].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 2.2. Система допусков и посадок

Гладкие цилиндрические соединения. Интервалы геометрических линейных размеров. Закономерности построения допусков. Понятие «единица допуска», «число единиц допуска», «квалитет».

Литература (основная):

[1, с.38-43].

[2, с.24-27].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 2.3. Основные отклонения в системе ЕСДП.

Основные отклонения в системе ИСО и ЕСДП. Положения основных отклонений отверстия и вала в зависимости от характера соединения. Поле допуска. Посадки и их характеристика. Схемы положения полей допусков посадок с гарантированным зазором, гарантированным натягом, переходных посадок в системе отверстия и в системе вала.

Литература (основная):

[1, с.44-46].

[2, с.30-35].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 2.4. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.

Правила обозначения предельных отклонений и посадок на рабочих чертежах деталей и сборочных чертежах. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.

Литература (основная):

[1, с.50-52].

[2, с.35-39].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 2.5. Применение посадок.

Технологическая характеристика образования посадок. Применение посадок с зазором, натягом и переходных. Посадки предпочтительного применения.

Литература (основная):

[1, с.52-55].

[2, с.49-56].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 2.6. Гладкие калибры.

Классификация, назначение гладких калибров и их характеристика. Положение полей допусков рабочих проходных Р–ПР, рабочих непроходных Р–НЕ, приемных проходных П–ПР и приемных непроходных П–НЕ калибров для контроля отверстия и вала в зависимости от номинальных размеров и качеств. Пример расчета исполнительных размеров рабочего проходного и рабочего непроходного калибра – пробки и калибра – скобы.

Литература (основная):

[1, с.144-151].

[2, с.127-141].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

Раздел 3. Допуски формы и расположения поверхности

ТЕМА 3.1. Допуски формы.

Допуск формы. Отклонение формы поверхностей. Условные обозначения допусков. Определения отклонений. Условные обозначения допусков формы.

Литература (основная):

[2, с.56-72].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 3.2. Допуски расположения.

Допуск расположения. Отклонение расположения поверхностей. Условные обозначения допусков. Определения отклонений поверхностей. Условные обозначения допусков расположения.

Литература (основная):

[2, с.56-72].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 3.3. Суммарные допуски формы и расположения.

Суммарные допуски формы и расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Определения отклонений. Условные обозначения допусков.

Литература (основная):

[2, с.56-72].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

Раздел 4. Шероховатость и волнистость поверхности.

ТЕМА 4.1. Шероховатость поверхности.

Шероховатость поверхности. Определение шероховатости поверхности. Параметры шероховатости поверхности: название и определение. Условные обозначения шероховатости.

Литература (основная):

[2, с.72-80].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

ТЕМА 4.2. Волнистость поверхности.

Волнистость поверхности. Определение волнистости поверхности. Параметры волнистости поверхности: название и определение.

Литература (основная):

[1, с.80-81].

www.e-library.kai.ru
<http://www.book.ru>

Раздел 5. Обеспечение точности типовых изделий машиностроения

ТЕМА 5.1. Размерные цепи.

Понятие «размерная цепь», виды размерных цепей в зависимости от структуры и назначения. Основные термины и определения. Прямая и обратная задача расчета размерных цепей, исходные данные и цепи расчетов. Методы расчета размерных цепей в зависимости от достоверности расчета: метод расчета на «максимум-минимум» и теоретико-вероятностный метод.

Литература (основная):

[2, с.82-126].

www.e-library.kai.ru
<http://www.book.ru>

ТЕМА 5.2. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.

Типы резьб и общие требования к их взаимозаменяемости. Параметры крепежных метрических резьб. Влияние погрешностей параметров резьбы на взаимозаменяемость. Влияние погрешности шага резьбы на свинчивание резьбовых соединений. Влияние погрешности угла профиля резьбы на свинчивание резьбовых соединений. Суммарный допуск среднего диаметра резьбы. Приведенный средний диаметр резьбы.

Литература (основная):

[2, с.153-172].

www.e-library.kai.ru
<http://www.book.ru>

ТЕМА 5.3. Допуски и посадки шпоночных соединений

Соединения с призматическими и сегментными шпонками. Условные обозначения шпонки. Обозначение посадок шпоночных соединений.

Литература (основная):

[2, с.172-176].

www.e-library.kai.ru
<http://www.book.ru>

2.2.2. Практические занятия и курсовое проектирование

Лабораторный практикум

Таблица 5. Лабораторный практикум

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1.2	Размеры, их точность, концевые меры	8
2.	1.2	Работа с универсальными измерительными инструментами	8
3.	2.3	Построение полей допусков и посадок типовых соединений	12
4.	5.2	Дифференцированный контроль основных параметров метрической резьбы	8

Литература (основная):

[1, с. 11-19, 44-46, 153-172].

[2, с. 16-23, 30-35, 153-172].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

Практические занятия (семинары)

Таблица 6. Практические занятия

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость (час.)
1.	2.1	Разбор и решение типовых задач	2
2.	2.2	Разбор и решение типовых задач	2
3.	2.3	Разбор и решение типовых задач	4
4.	2.4	Разбор и решение типовых задач	2
5.	2.6	Разбор и решение типовых задач	2
6.	5.1	Разбор и решение типовых задач	6
Итого:			18

Литература (основная):

[1, с. 11-19, 44-46, 153-172].

[2, с. 16-23, 30-35, 153-172].

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по дисциплине «Обеспечение точности и обработка результатов измерений» в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

2.2.3 Тематический план учебной дисциплины

Таблица 7. Тематический план дисциплины

№ п/п	Код темы	Вид учебной деятельности	№ занятия	Коды составляющих компетенций	Образовательные технологии (с интерактивной формой в ...ч от трудоемкости занятия)
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1	Лекция	1-2	ПК-5к, ПК-7к	традиционные
		Лаб. работы	1-2	ПК-5о, ПК-5м, ПК-5а, ПК-7о, ПК-7м, ПК-7а	интерактивные 12ч
		Практические занятия			
		СРС	1-2	ПК-5к, ПК-5и, ПК-7к, ПК-7и	
2	Раздел 2	Лекция	3-8	ПК-5к, ПК-7к, ПК-8к	традиционные
		Лаб. работы	3	ПК-5о, ПК-5м, ПК-5а, ПК-7о, ПК-7м, ПК-7а, ПК-8о, ПК-8м, ПК-8а	интерактивные 6ч
		Практические занятия	1-15	ПК-5к, ПК-7к, ПК-8к	
		СРС	3-8	ПК-5к, ПК-5и, ПК-7к, ПК-7и, ПК-8к, ПК-8и	
3	Раздел 3	Лекция	9-11	ПК-7к, ПК-7к	традиционные
		Лаб. работы			
		Практические занятия			
		СРС	9-11	ПК-7к, ПК-7и, ПК-8к, ПК-8и	
4	Раздел 4	Лекция	12-13	ПК-7к, ПК-8к	традиционные
		Лаб. работы			
		Практические занятия			
		СРС	12-13	ПК-7к, ПК-7и, ПК-8к, ПК-8и	
5	Раздел 5	Лекция	14-18	ПК-5к, ПК-7	традиционные
		Лаб. работы	4	ПК-5о, ПК-5м, ПК-5а, ПК-7о, ПК-7м, ПК-7а	интерактивные 6ч
		Практические занятия	16-18	ПК-5к, ПК-7	
		СРС	14-18	ПК-5к, ПК-5и, ПК-7к, ПК-7и	

2.2.4 Интерактивные формы образовательных технологий

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП).

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС).

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- обсуждение проблемных вопросов и решение типовых задач на лабораторных занятиях;
- закрепление теоретического материала и практических навыков при выполнении поисковых и творческих заданий.

Таблица 8. Показатели выполнения требований ФГОС

Показатель ФГОС	Требования ФГОС, в %.	Фактически, в %
Удельный вес активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, тренинги), в %	Не менее 20%	33%
Удельный вес занятий лекционного типа, в %	Не более 40%	25%

2.3. Оценочные средства освоения учебной дисциплины и критерии освоения компетенций

2.3.1. Оценочные средства для текущего контроля освоения модулей/разделов учебной дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля освоения модулей учебной дисциплины приведены в документе «Оценочные средства для учебной дисциплины «Обеспечение точности и обработка результатов измерений».

Таблица 9. Фонд оценочных средств текущего контроля.

п/п	№ раздела (модуля)	№ тестового модуля	примечания
1	Модуль №1	ТТК.Д-1	Первая аттестация
2	Модуль №2	ТТК.Д-2	Вторая аттестация
3	Модуль №3	ТТК.Д-3	Третья аттестация

Примерный список тестовых заданий для текущего контроля первой аттестации ТТК.Д-1

1. Совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности это:

- в1) качество;
- в2) консенсус;
- в3) унификация;
- в4) стандарт.

(правильный ответ в1).

2. Общее согласие, характеризующееся отсутствием серьезных возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и достигаемое в результате процедуры, стремящейся учесть мнения всех сторон и сблизить несовпадающие точки зрения это:

- в1) унификация;
- в2) качество;
- в3) консенсус;
- в4) стандарт.

(правильный ответ в3).

3. Установление оптимального числа размеров или видов продукции, процессов или услуг, необходимых для удовлетворения основных потребностей это:

- в1) стандарт;
- в2) консенсус;
- в3) унификация;
- в4) качество.

(правильный ответ в3).

4. Числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения это:

- в1) размер;
- в2) допуск;
- в3) основное отклонение;
- в4) квалитет.

(правильный ответ в1).

5. Совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров это:

- в1) размер;
- в2) допуск;
- в3) основное отклонение;
- в4) квалитет.

(правильный ответ в4).

6. Одно из двух предельных отклонений (верхнее или нижнее), определяющее положение поля допуска относительно нулевой линии это:

- в1) размер;
- в2) допуск;
- в3) основное отклонение;
- в4) квалитет.

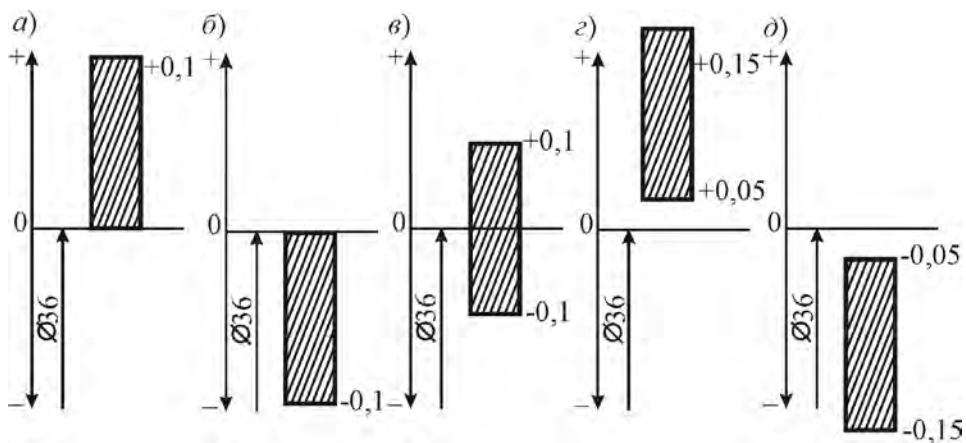
(правильный ответ в3).

7. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями это:

- в1) размер;
- в2) допуск;
- в3) основное отклонение;
- в4) квалитет.

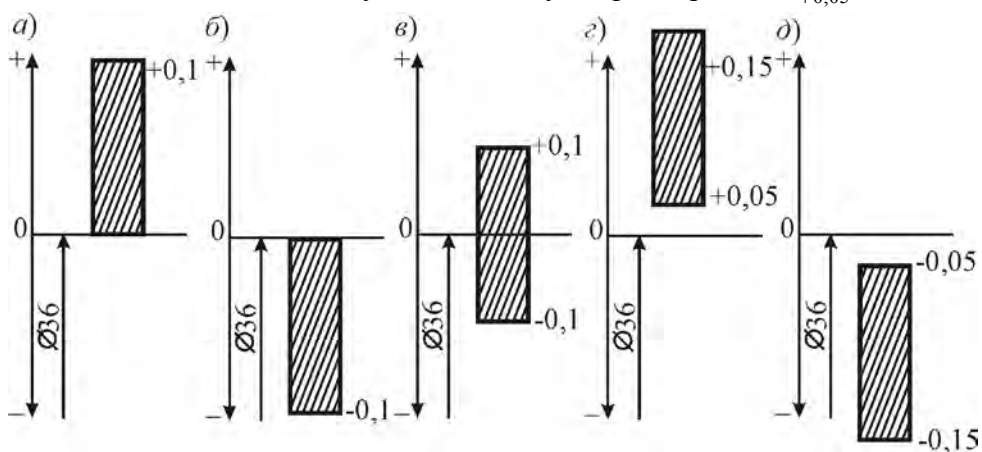
(правильный ответ в2).

8. Какая схема соответствует полю допуска размера $\varnothing 36_{-0,1}$:



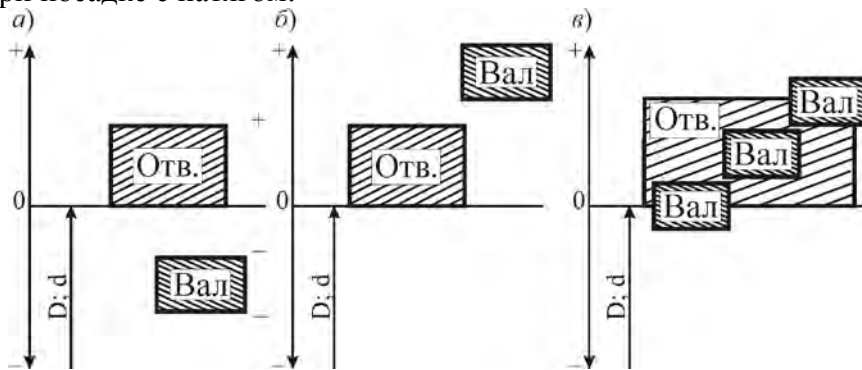
(правильный ответ в2).

9. Какая схема соответствует полю допуска размера $\text{Ø}36^{+0,15}_{+0,05}$:



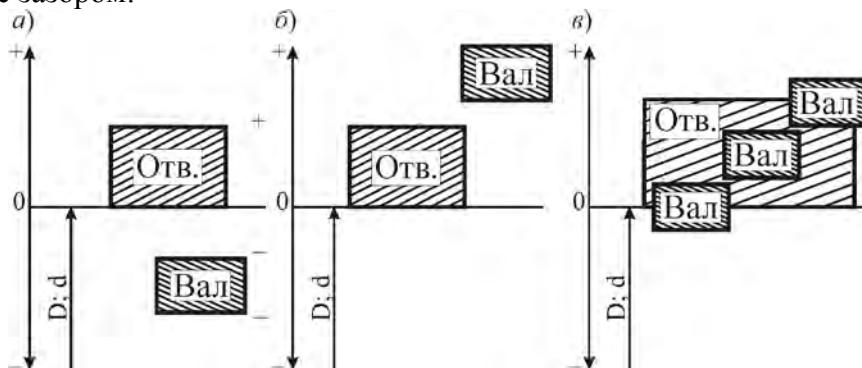
(правильный ответ в4).

10. Какая схема соответствует взаимному расположению полей допусков отверстия и вала при посадке с натягом:



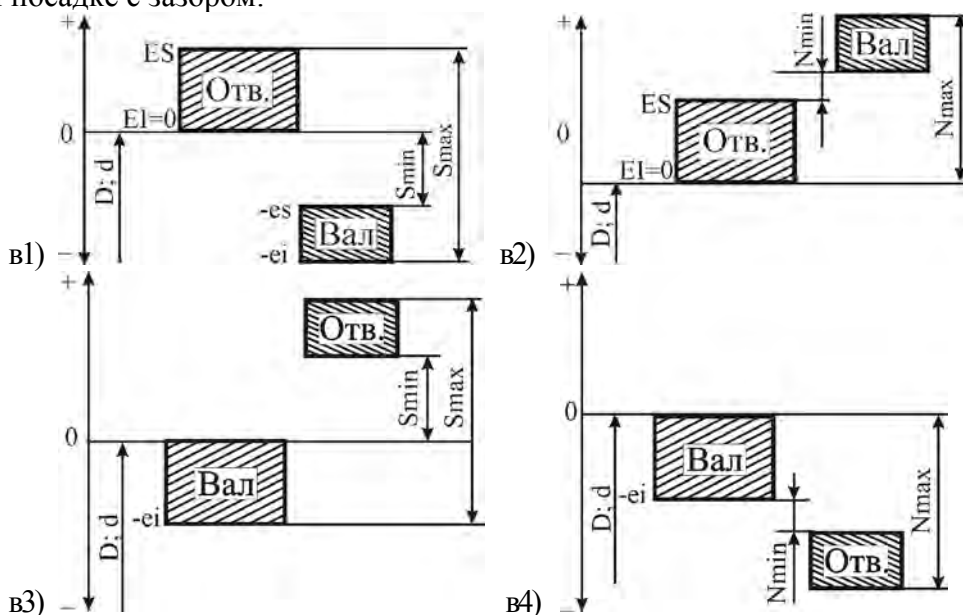
(правильный ответ в2).

11. Какая схема соответствует расположению полей допусков отверстия и вала при посадке с зазором:



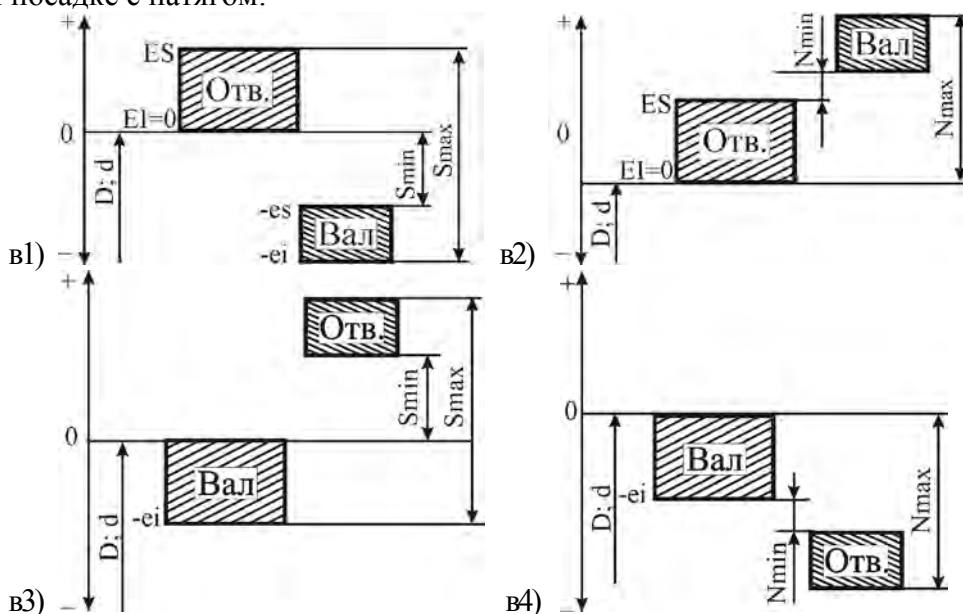
(правильный ответ в1).

12. Какая схема соответствует расположению полей допусков соединения в системе вала при посадке с зазором:



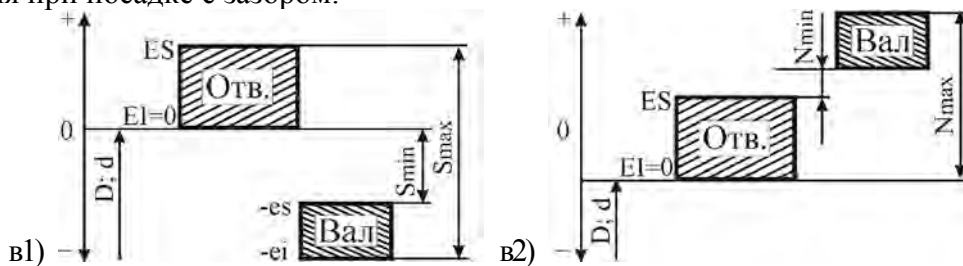
(правильный ответ в3).

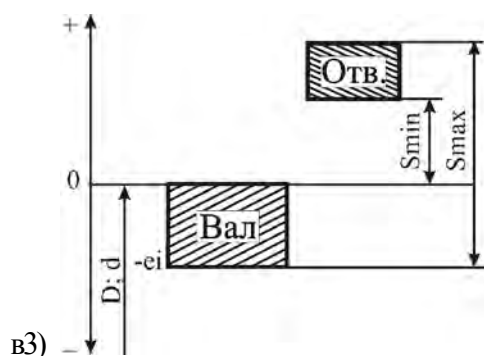
13. Какая схема соответствует расположению полей допусков соединения в системе вала при посадке с натягом:



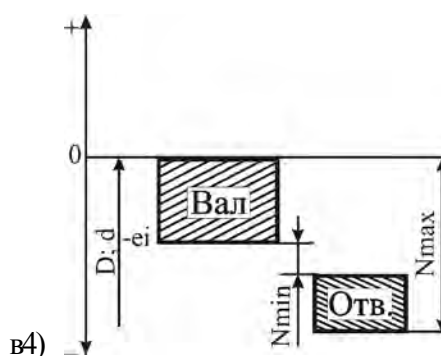
(правильный ответ в4).

14. Какая схема соответствует расположению полей допусков соединения в системе отверстия при посадке с зазором:



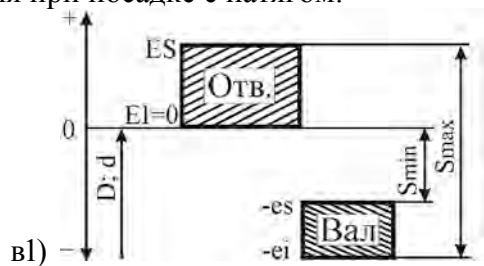


в3)
(правильный ответ в1).

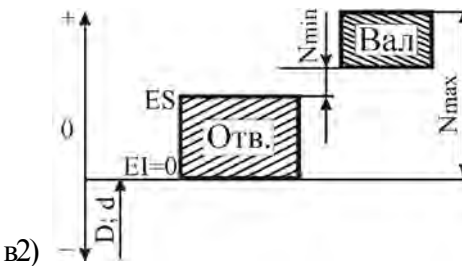


в4)

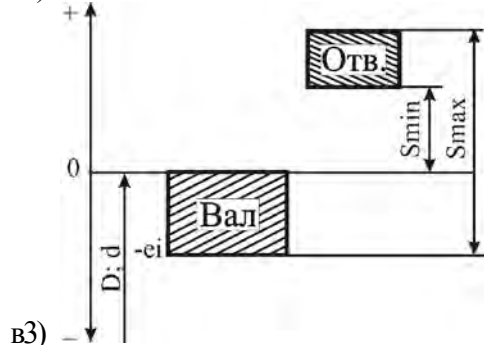
15. Какая схема соответствует расположению полей допусков соединения в системе отверстия при посадке с натягом:



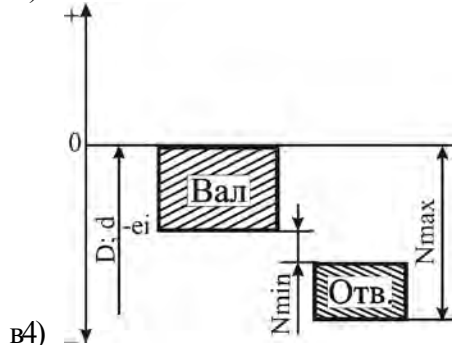
в1)



в2)



в3)
(правильный ответ в2).



в4)

2.3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в документе «Оценочные средства для учебной дисциплины «Обеспечение точности и обработка результатов измерений»».

Таблица 10. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.

п/п	№ раздела (модуля)	№ тестового модуля	примечания
1	Модуль №1-5	ТПА.Д-1	Тест промежуточной аттестации (ТПА)

Примерный список вопросов для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамен) – ТПА.Д-1

1. Термины и определения ГОСТ 1.1-2002: стандартизация, стандарт
2. Термины и определения ГОСТ 1.1-2002: консенсус, унификация
3. Точность, виды точности
4. Погрешность, виды погрешностей
5. Термины и определения ГОСТ 25346-89: размер, виды размеров
6. Термины и определения ГОСТ 25346-89: отклонения, виды отклонений
7. Термины и определения ГОСТ 25346-89: допуск, поле допуска, единица допуска, допуск посадки
8. Термины и определения ГОСТ 25346-89: вал, отверстие

9. Термины и определения ГОСТ 25346-89: посадка и её виды
10. Термины и определения ГОСТ 25346-89: наибольший и наименьший зазор
11. Термины и определения ГОСТ 25346-89: наибольший и наименьший натяг
12. Графическое изображение полей допусков
13. Посадки. Допуск посадки
14. Система допусков и посадок, посадки в системе отверстия
15. Система допусков и посадок, посадки в системе вала
16. Гладкие цилиндрические соединения и их виды
17. Квалитеты
18. Основные отклонения в системе ЕСДП
19. Поля допусков
20. Гладкие калибры, виды калибров
21. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах
22. Применение посадок. Посадки с зазором
23. Применение посадок. Посадки с натягом
24. Применение посадок. Переходные посадки

2.3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена в соответствии с учебным планом. Студентам предлагается ответить на вопросы в билетах по пройденным темам. Билет может содержать как теоретические, так и практические вопросы. Прием зачета проводится в устной форме по билетам. Перечень вопросов приведен в документе «Оценочные средства для учебной дисциплины «Обеспечение точности и обработка результатов измерений».

2.3.4 Критерии оценок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется, в основном, с использованием бально-рейтинговой оценки работы студента.

Таблица 11. Критерии оценок усвоения компетенций

Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
1	2
Зачтено	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-5, ПК-7, ПК-8, определенный в табл. 2, 3.
Незачтено	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-5, ПК-7, ПК-8, определенный в табл. 2, 3.

Оценка **«ОТЛИЧНО»** выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный, в том числе лекционный, материал, последовательно, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка **«ХОРОШО»** выставляется студенту, твердо знающему программный, в том числе лекционный, материал, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения).

Оценка **«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** выставляется студенту, который обнаруживает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно

правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности, отвечает на практически важные вопросы с помощью или поправками экзаменатора.

Оценка **«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного, в том числе лекционного, материала и не может самостоятельно ответить на вопросы в билете. Оценка «неудовлетворительно» выставляется также при незнании одного из основных разделов курса даже в том случае, если ответы на остальные вопросы экзаменационных билетов могут быть оценены положительно.

РАЗДЕЛ 3. Обеспечение учебной дисциплины

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

3.1.1. Основная литература:

1. Назарычев А.П. Взаимозаменяемость цилиндрических соединений: Учебное пособие. Казань:Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2007. 156 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько [и др.]. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.- 384.- (Высшее профессиональное образование)

3.1.2 Дополнительная литература

1. Назарычев А.П. Расчет допусков и посадок соединений с подшипниками скольжения и качения: Учебное пособие. Казань:Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2007. 86 с.
2. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М.: Машиностроение, 1987, 352с.
3. Белкин И.М. Допуски и посадки: Учебное пособие для машиностроительных спец. вузов. М.: Машиностроение, 1992, 526с.
4. Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов. М.: Машиностроение, 1991, 367с.
5. Допуски и посадки: Справочник в 2-х частях / под ред. В.Д. Мягкова. 6-е издание. Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1983.
6. Горбунов М.Н. Основы технологии производства самолетов. М.: Машиностроение, 1975.
7. Бирюков Н.М. и др. Технология вертолетостроения. М.: МАИ 1986.

3.1.3. Методические рекомендации для студентов

Успешное освоение материала студентами обеспечивается систематическим посещением лекций и лабораторных занятий, разработкой конспекта по темам самостоятельной работы. Активное участие студента в проведении лабораторных занятий будет способствовать освоению навыков в работе с современным измерительным инструментом и технологическим оборудованием, по методике обработки результатов измерений. Студент допускается к экзамену только после выполнения и защиты отчетов по практике и сдачи аттестаций текущего контроля (ТТК.Д-1, ТТК.Д-2, ТТК.Д-3).

При подготовке к экзамену рекомендуется повторить материал лекций, теоретический материал лабораторных занятий. При недостаточном понимании теоретических вопросов и возникновения вопросов к пройденному материалу следует посещать консультации преподавателя.

3.1.4. Методические рекомендации для преподавателей

При подготовке к занятиям приветствуется поиск информации в ИНТЕРНЕТ и презентация ее на занятиях в интерактивной форме. В ходе лекционного занятия преподаватель должен ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных терминах, правилах и примерах. Приводить примеры, освещать реальные производственные проблемы, демонстрировать образцы-экспонаты при необходимости. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

3.1.5. Фонд оценочных средств оценки уровня освоения дисциплины

Оценочные средства для дисциплины приведены в документе «Оценочные средства для учебной дисциплины «Обеспечение точности и обработка результатов измерений».

Уровень освоения компетенции, достигаемый при текущих аттестациях и тестовом контроле в результате промежуточных аттестаций приведены в таблице 12.

Таблица 12. Уровень освоения компетенций при текущей и промежуточной аттестации

№	Код оценочных средств	Требования к оценочным средствам	Код компетенции (или составляющей)	Уровень освоения компетенции
1	ТТК.Д-1	Для проведения текущего контроля первой аттестации по модулю 1 и 2	ПК-5к, ПК-5о, ПК-5и ПК-7к, ПК-7о, ПК-7, ПК-8к, ПК-8о, ПК-8и	Пороговый
			ПК-5к, ПК-5о, ПК-5и, ПК-5а ПК-7к, ПК-7о, ПК-7, ПК-7а, ПК-8к, ПК-8о, ПК-8и, ПК-8а	Продвинутый
			ПК-1к, ПК-1о, ПК-1м, ПК-1и, ПК-1а, ПК-7к, ПК-7о, ПК-7м, ПК-7и, ПК-7а, ПК-8к, ПК-8о, ПК-8м, ПК-8и, ПК-8а	Превосходный
2	ТТК.Д-2	Для проведения текущего контроля второй аттестации по модулю 3 и 4	ПК-7к, ПК-7о, ПК-7м	Пороговый
			ПК-7к, ПК-7о, ПК-7м, ПК-7и	Продвинутый
			ПК-7к, ПК-7о, ПК-7м, ПК-7и, ПК-7а	Превосходный
4	ТПА.Д-1	Для проведения промежуточного контроля	ПК-5к, ПК-5о, ПК-5и ПК-8к, ПК-8о, ПК-8и	Пороговый
			ПК-5к, ПК-5о, ПК-5и, ПК-5а ПК-8к, ПК-8о, ПК-8и, ПК-8а	Продвинутый
			ПК-5к, ПК-5о, ПК-5м, ПК-5и, ПК-5а, ПК-8к, ПК-8о, ПК-8м, ПК-8и, ПК-8а	Превосходный

3.2 Информационное обеспечение

3.2.1 Основное информационное обеспечение

Интернет ресурсы:

- Электронные ресурсы библиотеки КНИТУ-КАИ.

www.e-library.kai.ru

<http://www.book.ru>

- Интернет-ресурсы сайта window.edu.ru

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

К ведению дисциплины допускаются научно-педагогические кадры, имеющие базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью.

3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Профессионально-предметная деятельность преподавателей должна быть связана с выполнением исследований в области композиционных материалов.

Преподаватель должен иметь ученую степень и (или) ученое звание соответствующего профиля преподаваемой дисциплины.

3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

Преподавателями, ведущими дисциплину, в течение предшествующих трех лет должны быть пройдены курсы повышения квалификации по профилю преподаваемой дисциплины. К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие практический опыт работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

Преподаватели, ведущие дисциплину, должны в последние три года принимать участие в разработке методических работ по профилю преподаваемой дисциплины.

3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Обеспечение точности и обработка результатов измерений» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

3.4.1 Специализированные учебные лаборатории (классы)

Назначение классов для использования в учебном процессе	Наименование специализированных учебных аудиторий/лабораторий
Для чтения лекций	уч.ауд.№21П, №205 (поток),
Для проведения лабораторных занятий	уч.ауд. №21П,
Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	компьютерный класс №206

3.4.2 Основное техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине:

- для лекционных занятий:
Комплект переносных плакатов с иллюстрацией основных положений дисциплины для использования на лекциях и консультациях.
- для практических занятий:
Измерительные приборы, концевые меры, калибры. Комплект настенных плакатов в кабинете ВС и ТИ с иллюстрацией основных положений дисциплины, используемой при лабораторных работах и консультациях. Комплект слайдов, используемый на консультациях.
- для проведения текущего контроля и (или) промежуточной аттестации:
- компьютерный класс (на 15 студентов)

РАЗДЕЛ 4. Доступность и внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины

4.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с рабочей программой учебной дисциплины

- С рабочей программой дисциплины можно ознакомиться на кафедре ПЛА (ауд.23П, 3-е уч.здание) (1-й вариант)
- УМЦ КНИТУ-КАИ (2-й вариант)
- Электронный вариант – в электронной базе КНИТУ-КАИ.

4.2 Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины
Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой ПЛА В.И.Халиулин	«Согласовано» Зав. кафедрой ПЛА В.И.Халиулин	«Согласовано» Директор института ИАНТЭ С.Э.Тарасевич
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						

4.3 Утверждение действия рабочей программы учебной дисциплины на очередной учебный год

Лист утверждения рабочей программы учебной дисциплины на учебный год

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

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой ПЛА В.И.Халиулин	«Согласовано» Директор ИАНТЭ С.Э.Тарасевич	«Согласовано» Зав. кафедрой ПЛА В.И.Халиулин
2013/2014			
2014/2015			
2015/2016			