

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
(код и наименование направления)

Направленность: Артиллерийское оружие (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных положений теории метрологии и метрологического обеспечения, принципов взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам, практики установления допусков и посадок, практики технических измерений, изучение основных понятий стандартизации и сертификации для достижения высокого качества продукции при высокой эффективности труда.

Задачи дисциплины:

изучить:

- теоретические основы законодательной, теоретической и прикладной метрологии;
- современные средства измерения;
- правовые основы и системы стандартизации и сертификации;
- основы взаимозаменяемости, нормирования точности;

научиться:

- проводить анализ и обработку результатов измерений;
- пользоваться стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой;

овладеть:

- современными методами и средствами измерений;
- методами обработки результатов измерений;
- навыками расчета и нормирования точности геометрических параметров изделия.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные положения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы нормирования точности и взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам;
- единая система допусков и посадок (ЕСДП);
- методы и средства измерения
- методы выбора контрольно-измерительных средств по точности;
- методы обработки многократных измерений.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-16	ИД-1ОПК-16	Знает: - теоретические основы метрологии; - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; - основы технического регулирования; - методы и средства измерения физических величин.	Знает способы разработки нормативно-технической документации и технически грамотного оформления и представления результатов научно-исследовательских работ, связанных со стрелково-пушечным, артиллерийским и ракетным оружием	Зачет
ОПК-16	ИД-2ОПК-16	Умеет: - выполнять работы по метрологическому обеспечению, техническому контролю в своей области; - выбирать средства измерения; - использовать нормативно-правовые документы (стандарты ЕСКД, ЕСПД) при оценке качества и сертификации продукции; - выбирать средства измерения в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.	Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных со стрелково-пушечным, артиллерийским и ракетным оружием	Отчёт по практическому занятию
ОПК-16	ИД-3ОПК-16	Владеет: - навыками оформления конструкторской документации; - методами планирования и проведения измерительных работ; - методиками выбора и использования методов обработки результатов измерения и оценки результатов.	Владеет навыками разработки нормативно-технической документации и технически грамотного оформления и представления результатов научно-исследовательских работ, связанных со стрелково-пушечным, артиллерийским и ракетным оружием	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Основные понятия нормирования точности	8	8	4	21
Тема 1. Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках. Тема 2. Система допусков посадок. Тема 3. Нормирование требований к шероховатости поверхности. Тема 4. Нормирование точности формы и расположения поверхностей. Тема 5. Размерные цепи и методы их расчета.				
Метрология и метрологическое обеспечение	4	8	3	21
Тема 6. Метрология и метрологическое обеспечение и единство измерений. Тема 7. Государственная система обеспечения единства измерений и метрологическая служба. Тема 8. Средства измерений и контроля. Погрешности измерений.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Стандартизация и сертификация	4	0	2	21
Тема 9. Основы и объекты стандартизации. Тема 10. Основные положения системы сертификации.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	16	9	63
ИТОГО по дисциплине	16	16	9	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Обработка результатов многократных измерений.
2	Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки.
3	Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения.
4	Расчет размерных цепей заданным методом и способом.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Расчет и сборка блоков плоскопараллельных концевых мер длины.
2	Измерение и определение годности размеров детали с помощью штангенциркуля, штангенрейсмаса, штангенглубиномера.
3	Измерение и определение годности размеров детали с помощью гладкого микрометра, микрометрического глубиномера, микрометрического нутромера.
4	Измерение и определение годности размеров партии деталей (разбраковка) с помощью индикаторного нутромера.
5	Измерение радиального, полного радиального и торцевого биений детали с помощью индикатора часового типа.
6	Измерение размера, овальности и конусообразности детали с помощью вертикального длиномера.
7	Выбор средства измерения по точности.
8	Разбраковка партии деталей при помощи калибра-пробки и калибра-скобы.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров и специалистов. 4-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. 496 с. 39,99 усл. печ. л.	31
2	Допуски и посадки / М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский Ч. 1. СПб : Политехника, 2001. 576 с.	359

3	Допуски и посадки / М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский Ч. 2. Санкт-Петербург : Политехника, 2001. 608 с.	387
4	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Аристов А. И., Карпов Л. И., Приходько В. М., Раковщик Т. М. 5-е изд., перераб. Москва : Академия, 2013. 414 с. 26,0 усл. печ. л.	13
5	Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие для вузов. Москва : Логос, 2001. 525 с.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Анухин В. И. Допуски и посадки : учебное пособие для вузов. 4-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2008. 206 с. 26 усл. печ. л.	15
2	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов. 2-е изд., доп. Москва : Высш. шк., 2006. 800 с.	13
3	Романов А. Б. Допуски изделий и средства измерений : справочник для учащихся ПТУ, техникумов и молодых рабочих. СПб : Политехника, 2003. 290 с.	34
2.2. Периодические издания		
1	Измерительная техника : научно-технический журнал. Москва : Стандартиформ, 1939 - .	
2	Метрология : приложение к научно-техническому журналу Измерительная техника. Москва : Стандартиформ, 1969 - .	
3	Стандарты и качество : научно-технический и экономический журнал. Москва : Стандарты и качество, 1927 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кайнова В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/lan61361	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Романов А. Б. Допуски изделий и средства измерений : справочник для учащихся ПТУ, техникумов и молодых рабочих / А. Б. Романов. - СПб: Политехника, 2003.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2345	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	http://elib.pstu.ru/Record/lan RU-LAN-BOOK-144901	http://elib.pstu.ru/Record/lan RU-LAN-BOOK-113911	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Журавлева Н. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебно-наглядное пособие / Журавлева Н. Ю., Кирюшин С. А. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/lan RU-LAN-BOOK-144901	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr. Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Лабораторный комплекс «Метрология. Технические измерения в машиностроении»	1
Лекция	ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	ноутбук, проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Форма обучения: Очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 3, 4, 5 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (третьего семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, в первом и втором модуле дополнительно предусмотрены лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным и практическим работам. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты изучения дисциплины (ЗУВы)	Виды контроля					
	Текущий	Рубежный				Итоговый
		С	ОЛР	ОПР	Т	
Усвоенные знания						
В соответствии с рабочей программой дисциплины	С	-	ОПР	Т	-	КЗ/ТВ
Освоенные умения						
В соответствии с рабочей программой дисциплины	-	ОЛР	ОПР	Т	ИЗ	КЗ/ТВ
Приобретенные владения (навыки и (или) опыт деятельности)						
В соответствии с рабочей программой дисциплины	-	-	ОПР	Т	ИЗ	КЗ/ТВ

* С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ИЗ – индивидуальное задание; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПР – отчет по практическому занятию; Т – рубежное тестирование; КР – курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсовой работы и дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и практических заданий.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Задания на практическую работу

Согласно РПД запланировано 4 практических занятия. Индивидуальные задания предусматривают решение типовых задач.

1. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки
2. Определить для каждого из заданных сопряжений:
 - 1) предельные отклонения вала и отверстия;
 - 2) наибольший зазор (натяг) и допуск посадки;
 - 3) предельные размеры отверстия и вала.
3. Даны размеры D1, D2, D3, D4. Требуется определить, какой размер требует более точной обработки и по какому качеству ЕСДП.
4. Обработка результатов многократных измерений.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального практического задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Бланочное тестирование

Пример тестовых вопросов и заданий по модулю 1

1. Допуск размера:
2. Интервал значений размера, ограниченный верхним и нижним предельными отклонениями:
3. Нижнее предельное отклонение является основным для полей допусков, расположенных:
4. Номинальный размер 6 мм входит в интервал:
5. Исполнительный размер отверстия 10-го качества в системе вала:
6. Исполнительный размер сопряжения 10F8/h7 имеет числовые значения:
7. Обозначение посадки с наружным кольцом подшипника качения имеет вид:
8. Отклонение от перпендикулярности относится к:
9. Параметр шероховатости R_z называется:
10. Задача. Для сопряжения типа вал-отверстие известны номинальный размер сопряжения, предельные отклонения отверстия и вала, которые заданы в таблице. Построить схемы расположения полей допусков отверстия и вала. Определить и записать предельные размеры отверстия и вала, допуск отверстия, допуск вала, тип посадки.

Пример тестовых вопросов и заданий по модулю 2, 3

1. По закону «Об обеспечении единства измерений» государственная метрологическая служба подчиняется ...
2. В технические основы обеспечения единства измерений не входит система ...
3. Раздел метрологии, включающий комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, требований и норм, направленных на обеспечение единства измерений – это... метрология.
4. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...
5. Обозначение государственного стандарта в РФ ...
6. Метод стандартизации, приводящий к единообразию объектов одинакового функционального назначения ...
7. Документы EN разрабатываются...
8. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется на основе принципов
9. Единица физической величины – это ...
10. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она...

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту

Пример типового индивидуального задания.

Индивидуальное задание предусматривает решение двух типовых задач.

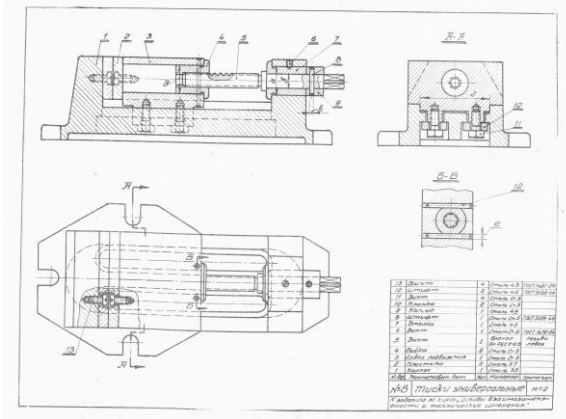
1. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения. Назначить посадки на сопряжения указанные на чертеже.

8. ТИСКИ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

Тиски данного вида применяются на фрезерных и строгальных станках. Ходовой винт 5, имеющий прямоугольную нарезку левого направления, закреплен от осевого перемещения при помощи кольца 9, сидящего на штифте 8. Поэтому при вращении винта будет перемещаться и гайка 4, которая соединена с подвижной губкой 3 двумя цилиндрическими штифтами 12. Чтобы губка 3 не приподнималась, к ней снизу винтами 11 прикреплены две направляющие планки 10. Винт 6 препятствует проворачиванию опорной втулки 7.

№ задания	№ варианта	Диаметры сопряжений, мм					
		а	б	в	г	д	е
8	1	30	18	6	—	—	—
	2	40	25	8	—	—	—
	3	50	30	10	—	—	—
	4	—	—	—	80	30	6
	5	—	—	—	100	40	8
	6	—	—	—	120	50	10

2.



Размерный анализ. Рассчитать размерную цепь заданным методом и способом по чертежу узла.

№ звена	Исправительные размеры составляющих звеньев в допускной цепи						Исправительный размер звена в допускной цепи	
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	
1	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60g_6$	$130g_6$	$60e7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
2	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60h_5$	$130h_6$	$60f7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
3	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60h_5$	$130h_6$	$60k7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
4	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60h_5$	$130m_6$	$60g7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
5	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60m_5$	$130h_6$	$60k7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
6	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60m_5$	$130p_6$	$60m7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
7	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60p_5$	$130r_6$	$60k7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
8	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60r_5$	$130s_6$	$60s7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
9	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60s_5$	$130e_6$	$60u7$	$19h_{11}$	$\pm 0,008$
10	$5^{+0,1}$	$30H_9/k_6$	$28^{+0,008}$	$60f_6$	$130u_7$	$60z_8$	$19h_{11}$	$\pm 0,25$

Задача №8
Узел вентилятора

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты курсовой работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных и практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также положительная оценка за курсовую работу.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопро-

сы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие о качестве и взаимозаменяемости продукции.
2. Понятие о точности и погрешностях. Виды погрешностей.
3. Характеристика закона нормального распределения.
4. Понятие о размере. Размеры нормальный, номинальный, действительный.
5. Принципы единой системы допусков и посадок (ЕСДП).

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.
2. Определение типа и характеристик посадки.
3. Построить поле допуска посадки: $\varnothing 30 T8/g7$

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения.
2. Расчет размерных цепей заданным методом и способом.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.