

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ; ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы		Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания			Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Компетенция	Этап	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания		
ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1 уровень	Знать: основные понятия и определения, аксиомы метрологии, стандартизации и сертификации; Уметь: объяснять смысл основных понятий; Владеть: навыками использования основных положений метрологии.	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен). Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий,	Удовлетворительно. 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса-достаточный. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - низкий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на низком уровне,	Вопросы к экзамену. Тестирование 45-69%	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной
				Хорошо.	Вопросы к	

	2 уровень	<p>Знать: основные физические величины системы СИ, единицы и способы их измерения;</p> <p>Уметь: работать со средствами измерений в лаборатории;</p> <p>Владеть: приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования.</p>	отсутствует). Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, на достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ не логичен или отсутствует).	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- на хорошем уровне.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - достаточно высокий.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне.</p>	экзамену. Тестирование 70-84%	аттестации».
	3 уровень	<p>Знать: назначение и принцип действия средств измерений;</p> <p>Уметь: использовать методы физико-математического анализа к решению естественнонаучных и технических проблем;</p> <p>Владеть: методами обработки результатов измерений.</p>		<p>Отлично.</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- на высоком уровне.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - высокий.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа на высоком уровне, убежденность в правильности ответа - высокая.</p>	Вопросы к экзамену. Тестирование 85-100%	
				<p>Неудовлетворительн о.</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- материал не освоен.</p>	Вопросы к экзамену. Тестирование 0-44%	

				2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - отсутствует. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ не логичен либо ответ отсутствует.		
ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	1 уровень	Знать: методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых работ; Уметь: выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; Владеть: методами оформления законченных проектно-конструкторских работ.	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен). Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует). Качество ответа (логичность,	Удовлетворительно. 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса-достаточный. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - низкий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на низком уровне,	Вопросы к экзамену. Тестирование 45-69%	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».

	2 уровень	<p>Знать: последовательность и порядок разработки и выпуска проектно-конструкторской и научно-технической документации; правовые основы метрологии и стандартизации;</p> <p>Уметь: применять стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции;</p> <p>Владеть: способностью проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, на достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ не логичен или отс	<p>Хорошо.</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- на хорошем уровне.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - достаточно высокий.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне.</p>	<p>Вопросы к экзамену. приведены ниже</p> <p>Тестирование 70-84%</p>	
	3 уровень	<p>Знать: основные правила разработки стандартов, методических и нормативных документов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации; систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции и стандартами;</p> <p>Уметь: осуществлять контроль над соблюдением установленных требований,</p>		<p>Отлично.</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- на высоком уровне.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - высокий.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа на высоком уровне, убежденность в правильности ответа - высокая.</p>	<p>Вопросы к экзамену. приведены ниже</p> <p>Тестирование 85-100%</p>	

		действующих норм, правил и стандартов; Владеть: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.		Неудовлетворительно. 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса-материал не освоен. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - отсутствует. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ не логичен либо ответ отсутствует.	Вопросы к экзамену.приведены ниже Тестирование 0-44%	
ПК-19: способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	1 уровень	Знать: системы менеджмента качества; Уметь: применять методы и средства технических измерений; Владеть: различными метрологическими методами измерений с привлечением технических средств.	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен). Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий,	Удовлетворительно. 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса-достаточный. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - низкий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на низком уровне,	Вопросы к экзамену.приведены ниже Тестирование 45-69%	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
	2 уровень	Знать: основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; Уметь: применять контрольно-измерительную технику для контроля	достаточно высокий, низкий, отсутствует). Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, на достаточно высоком уровне,	Хорошо. 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- на хорошем уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - достаточно высокий. 3. Качество ответа (логичность,	Вопросы к экзамену.приведены ниже Тестирование 70-84%	

		<p>качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности при проведении контроля качества выпускаемой продукции.</p>	<p>на низком уровне, ответ не логичен или отс</p>	<p>убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне.</p>		
	3 уровень	<p>Знать: типовые методы контроля качества;</p> <p>Уметь: использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции;</p> <p>Владеть: навыками метрологического обеспечения технологических процессов, и использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.</p>		<p>Отлично.</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- на высоком уровне.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - высокий.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа на высоком уровне, убежденность в правильности ответа - высокая.</p>	<p>Вопросы к экзамену.приведены ниже Тестирование 85-100%</p>	
				<p>Неудовлетворительно.</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса- материал не освоен.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей - отсутствует.</p>	<p>Вопросы к экзамену.приведены ниже Тестирование 0-44%</p>	

				3. Качество ответа (логичность, убежденность, эрудиция) – общая – ответ не логичен либо ответ отсутствует.		
--	--	--	--	--	--	--

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕСТЫ), НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

2.1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- экзамен

На экзамене студент получает билет, в котором три теоретических вопроса.

2.2. ЭКЗАМЕН

2.2.1. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопрос	Компетенция
1.	1. Цели и задачи метрологии. 2. Цели и задачи стандартизации. 3. Цели и задачи сертификации. 4. Объекты, задачи, принципы стандартизации. 5. Международная система единиц. Принцип построения. 6. Физические величины. Единицы их измерения. 7. Измерение физической величины. Типы шкал. 8. Понятие о системе физических величин. Размерность физической величины. 9. Виды измерений. 10. Методы измерений.	ОПК-1: умением использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2.	11. Методы стандартизации. 12. Виды и категории стандартов. 13. Порядок разработки государственных стандартов. 14. Международная организация по стандартизации ИСО. 15. Международная электротехническая комиссия (МЭК).	ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
3.	16. Понятие о точности измерений. 17. Систематические погрешности. Исключение систематических погрешностей. 18. Случайные погрешности. Распределения случайных величин. 19. Обработка результатов однократных измерений. 20. Обработка прямых многократных равноточных измерений. 21. Средства измерений. Классификация средств измерений. 22. Основные метрологические характеристики средств измерений. 23. Погрешности средств измерений, их нормирование. 24. Классы точности средств измерений. 25. Эталоны единиц физических величин. 26. Утверждение типа средств измерений.	ПК-19: способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

27. Поверка средств измерений. 28. Понятие о размерах и отклонениях. 29. Посадка. Виды посадок. 30. Обозначение посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. ЕСКД. 31. Сертификация. Цели и принципы сертификации. 32. Обязательная и добровольная сертификация. 33. Декларирование соответствия. 34. Порядок проведения сертификации продукции. 35. Аккредитация органов по сертификации. 36. Аккредитация испытательных и измерительных лабораторий. 37. Инспекционный контроль за аккредитованными организациями.	
--	--

2.2.2. Образец билета к экзамену по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра «Транспортно-технологические комплексы» _____ семестр 20_/20_ уч. год	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для направления 15.03.01 Машиностроение	Утверждаю: зав. кафедрой _____ Гамоля Ю.А. _____.20_ №__
1. Цели и задачи метрологии (ОПК-1).		
2. Методы стандартизации (ПК-7)		
3. Погрешности средств измерений, их нормирование (ПК-19)		

2.2.3. Показатели и критерии оценивания экзамена

Экзамен в традиционной форме:

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Соответствие критерию при ответе на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Задача раскрыта и решена полностью и верно.	Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество или имело место существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов. Задача решена полностью с мелкими допущениями.	Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов. Задача решена частично.	Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов билета. Задача не решена.

Экзамен в форме тестирования.

Экзамен проводится в системе АСТ, i-exam и FEPO.

Оценка отлично – от 85 до 100 %

Оценка хорошо – от 70 до 84 %

Оценка удовлетворительно – от 45 до 69 %

Оценка неудовлетворительно – от 0 до 44 %

2.2.4. Тестирование

2.2.4.1. *Вопросы тестов.* Вопросы тестирования представлены в виде утвержденных материалов по тестированию в виде приложения к ФОС.

2.2.4.2. *Пример тестовых вопросов с вариантами ответов* (количество примерных вопросов на усмотрение преподавателя, но не менее двух различного стиля: выбор ответа, закончить фразу, рассчитать и т.д.).

ЗАДАНИЕ N 1 Тема: Физические величины и шкалы измерений

Одним из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общим в качественном отношении для многих физических объектов, но индивидуальным в количественном отношении для каждого из них, является _____ величина.

Физическая

Реальная

Идеальная

Измеряемая

ЗАДАНИЕ N 2 Тема: Международная система единиц SI.

Из перечисленных единиц системы SI основной не является ...

Кулон

Кельвин

Моль

кандела

ЗАДАНИЕ N 3 Тема: Виды и методы измерений

Измерение расстояния до объекта радиолокатором – это _____ метод измерений.

Бесконтактный

Контактный

Дифференциальный

Нулевой

ЗАДАНИЕ N 4 Тема: Общие сведения о средствах измерений (СИ)

Для сравнения пассивных величин используются ...

мостовые цепи

компенсационные цепи

измерительные установки

вспомогательные средства измерений

ЗАДАНИЕ N 5 Тема: Обработка результатов однократных измерений

В процедуру обработки однократных измерений не входит операция ...

- нахождения среднего квадратического отклонения результата измерения

- определения числового значения собственного результата измерения

- нахождения показателей точности измерения

- выбора формы представления окончательного результата

ЗАДАНИЕ N 6 Тема: Обработка результатов многократных измерений

Если при проведении 9-ти измерений электрического тока амперметром класса точности 1,0 с диапазоном измерения от 0 до 10 А среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений S составила $\pm 0,03\text{А}$, то погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ($t_{пр} = 2,302$) будет равна ____ А.

- $\pm 0,1$
- $\pm 0,01$
- $\pm 0,03$
- $\pm 0,3$

ЗАДАНИЕ N 7 Тема: Выбор средств измерений по точности

Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности.

- основной*
- субъективной
- вычислений
- методической

ЗАДАНИЕ N 8 Тема: Погрешности измерений, их классификация

Погрешность, связанная с определенными условиями поверки, является погрешностью ...

- прибора*
- измерений
- относительной
- дополнительной

ЗАДАНИЕ N 9 Тема: Технические основы ОЕИ

Комплекс технических средств, использующий для воспроизведения единицы ФВ пространство света в вакууме, является эталоном ...

- метра*
- секунды
- кельвина
- моля

ЗАДАНИЕ N 10 Тема: Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений

Нанесение отметок на шкалу, соответствующих показаниям образцового прибора, называется ...

- градуировкой*
- поверкой
- калибровкой
- аттестацией

ЗАДАНИЕ N 11 Тема: Организационные основы ОЕИ

Органом, осуществляющим государственный метрологический надзор, является ...

- федеральный орган исполнительной власти
- государственный научный метрологический институт
- метрологическая служба юридического лица
- региональный метрологический центр

ЗАДАНИЕ N 12 Тема: Научно-методические и правовые основы ОЕИ

Единицы величин, допускаемые к применению в Российской Федерации, утверждены ... постановлением Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879

законом РФ «Об обеспечении единства измерений»
законом РФ «О техническом регулировании»
ГОСТом 8.417–81 ГСИ. Единицы физических величин

2.3. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

2.3.1. Задание на расчетно-графическую работу №1

Министерство транспорта РФ
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный государственный университет путей сообщения
**«ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ. КЛАССА ТОЧНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕ-
НИЙ»**
ЗАДАНИЕ на расчетно-графическую работу №1
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Выдано студенту _____ курса _____ группа _____
Задание выдано _____ Срок сдачи _____

Темы:

- Задача 1, 2. Погрешности измерений, их классификация.
- Задача 3. Обработка результатов однократных измерений.
- Задача 4. Обработка результатов многократных измерений.
- Задача 5, 6, 7, 8, 9, 10. Классы точности средств измерений.

Цель работы: получить практические навыки по вопросам, дающим возможность разрешения таких важных проблем, как улучшение качества изделий в машиностроении, повышение надёжности машин, снижение затрат на обработку деталей и сборку машин.

Получить практические навыки по определению:

- а) абсолютной, относительной и приведенной погрешностей средств измерений;
- б) погрешностей результатов измерений в зависимости от вида обозначения класса точности средств измерений.

Исходные данные:

1. Работу оформить на листах формате А4 согласно требованиям ГОСТ 2.105-95. «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».
2. Вариант вашего задания соответствует номеру по списку.
3. Аналогичные вопросы и задачи будут при сдаче зачета.
4. Изучите теоретический материал по теме работы.
5. После изучения и конспектирования теоретического материала решите все задачи вашего варианта.

Задача 1: Расчет абсолютной и относительной погрешностей результата измерения.

Из таблицы 1 выпишите данные вашего варианта для двух измерений. Для каждого измерения рассчитайте абсолютную и относительную значения погрешностей результатов измерений. Сравните результаты погрешностей двух измерений и сделайте вывод в каком случае измерения выполнены точнее.

Таблица 1

Данные по вариантам для расчета абсолютной и относительной погрешности результатов измерения диаметра вала

№ варианта	№ измерения	Результат измерения, мм	Действительное значение, мм	№ варианта	№ измерения	Результат измерения, мм	Действительное значение, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	I	25,25	25,00	14	I	50,25	50,00
	II	80,25	80,00		II	100,25	100,00
2	I	25,27	25,00	15	I	50,27	50,00
	II	80,27	80,00		II	100,27	100,00
3	I	25,28	25,00	16	I	50,28	50,00
	II	80,28	80,00		II	100,28	100,00
4	I	25,29	25,00	17	I	50,29	50,00
	II	80,29	80,00		II	100,29	100,00
5	I	25,30	25,00	18	I	50,30	50,00
	II	80,30	80,00		II	100,30	100,00
6	I	25,24	25,00	19	I	50,24	50,00
	II	80,24	80,00		II	100,24	100,00
7	I	25,23	25,00	20	I	50,23	50,00
	II	80,23	80,00		II	100,23	100,00
8	I	25,22	25,00	21	I	50,22	50,00
	II	80,22	80,00		II	100,22	100,00
9	III	25,20	25,00	22	III	50,20	50,00
		80,20	80,00			100,20	100,00
10	I	25,19	25,00	23	I	50,19	50,00
	II	80,19	80,00		II	100,19	100,00
11	I	25,18	25,00	24	I	50,18	50,00
	II	80,18	80,00		II	100,18	100,00
12	I	25,17	25,00	25	I	50,17	50,00
	II	80,17	80,00		II	100,17	100,00
13	I	25,16	25,00	26	I	50,16	50,00
	II	80,16	80,00		II	100,16	100,00

Задача 2: Расчет абсолютной, относительной и приведенной погрешностей измерительного прибора.

Из таблицы 2 выпишите данные вашего варианта для двух средств измерений. Для каждого средства измерения (вольтметра) рассчитайте значения абсолютной, относительной и приведенной погрешности. Сравните значения погрешностей двух приборов и сделайте вывод о точности приборов.

Таблица 2

Данные по вариантам для расчета абсолютной, относительной и приведенной погрешностей вольтметров

№ варианта	№ прибора	Показание вольтметров, В	Действительное значение напряжения, В	Диапазон измерения, В	№ варианта	№ прибора	Показание вольтметров, В	Действительное значение напряжения, В	Диапазон измерения, В
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I	110	110,2	0 – 120	14	I	70,0	70,0	0 – 120
	II	109	110,2	0 - 120		II	70,3	70,0	0 – 120
2	I	108	110,4	0 – 130	15	I	70,2	70,0	0 – 130
	II	107	110,4	0 – 130		II	70,7	70,0	0 – 130
3	I	105	105,6	0 – 130	16	I	70,3	70,0	0 – 130
	II	104	105,6	0 – 130		II	70,7	70,0	0 – 130

4	I	103	103,2	0 – 120	17	I	75,1	75,0	0 – 130
	II	102	103,2	0 – 120		II	75,8	75,0	0 – 130
5	I	101	101,3	0 – 120	18	I	75,3	75,0	0 – 130
	II	100	101,3	0 - 120		II	75,9	75,0	0 – 130
6	I	98	98,2	0 – 130	19	I	74,2	74,0	0 – 130
	II	97	98,2	0 - 130		II	74,7	74,0	0 – 130
7	I	96,5	96,0	0 – 130	20	I	74,3	74,0	0 – 120
	II	96,2	96,0	0 – 130		II	74,6	74,0	0 – 120
8	I	95,3	95,0	0 – 120	21	I	73,9	73,0	0 – 120
	II	95,5	95,0	0 – 120		II	73,5	73,0	0 – 120
9	I	94,7	94,0	0 – 110	22	I	72,2	72,0	0 – 120
	II	94,9	94,0	0 – 110		II	72,7	72,0	0 – 120
10	I	93,9	93,0	0 – 110	23	I	25,1	25,0	0 – 130
	II	93,7	93,0	0 – 110		II	25,5	25,0	0 – 130
11	I	93,8	93,7	0 – 110	24	I	25,2	25,0	0 – 130
	II	93,5	93,7	0 – 110		II	25,8	25,0	0 – 130
12	I	93,9	93,0	0 – 120	25	I	25,3	25,0	0 – 120
	II	93,6	93,0	0 – 120		II	25,9	25,0	0 – 120
13	I	92,7	92,0	0 – 120	26	I	24,9	24,0	0 – 120
	II	92,4	92,0	0 – 120		II	24,3	24,0	0 – 120

Задача 3. Обработка результатов однократных измерений

При измерении физической величины _____ (по варианту) прибор показывает _____. Среднее квадратическое отклонение (СКО) показаний $\sigma =$ _____. Систематическая погрешность измерения $\Delta_{\text{сист}} =$ _____. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P =$ _____.

Из таблицы 3 выпишите необходимые данные для вашего варианта.

Таблица 3

Задания для обработки результатов однократных измерений

№ варианта	Физическая величина	Показания прибора	СКО, σ	Сист. погрешность, $\Delta_{\text{сист}}$	Вероятность, P
1	2	3	4	5	6
1; 14	Температура в помещении	26	0,3	+0,5	0,99
2; 15	Усилие	1000	10	-50	0,95
3; 16	Сопротивление	50	1,5	-0,5	0,90
4; 17	Сила тока	2	0,05	+0,1	0,99
5; 18	Напряжение	100	0,5	-1	0,95
6; 19	Давление	70	3	+0,4	0,90
7; 20	Длина	1000	5	-1	0,99
8; 21	Количества вещества	3	0,5	+0,1	0,95
9; 22	Масса	50	0,1	-0,2	0,90
10; 23	Объем	300	10	+5	0,99
11; 24	Время	10	1	-0,1	0,95

12; 25	Ускорение	200	15	+3	0,90
13; 26	Количество света	100	5	- 0,9	0,99

Задача 4. Обработка результатов многократных измерений

Проведены n равнозначных измерений физической величины _____ (по варианту). Результаты следующие: _____. Результаты измерений распределены нормально, дисперсия неизвестна. Оцените доверительный интервал истинного значения для вероятности $P=$ _____ ($t_p =$).

Из таблицы 4 выпишите необходимые данные для вашего варианта.

Таблица 4

Задания для обработки результатов многократных измерений

№ варианта	Физическая величина	Результаты измерения	Вероятность, P
1	2	3	4
1; 14	Мощность	130,2; 130,3; 130,2; 130,3; 130,2; 129,6; 129,8; 129,9; 130,1; 129,9; 129,3	0,98
2; 15	Напряжение	267, 265, 269, 259, 270, 268, 263, 275	0,95
3; 16	Температура	20,4; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1	0,90
4; 17	Сила	263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267	0,98
5; 18	Напряжение	14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3	0,95
6; 19	Сила	403; 408; 410; 405; 406; 398; 406; 404	0,90
7; 20	Влажность	65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67	0,98
8; 21	Длина	30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2	0,95
9; 22	Масса	50,0; 50,1; 50,2; 49,9; 50,0; 49,8; 50,3; 50,2; 50,0	0,90
10; 23	Объем	100,5; 100,4; 100,6; 100,7; 100,0; 99,9; 100,5; 100,7	0,98
11; 24	Время	5,0; 5,5; 5,4; 5,6; 5,2; 5,0; 5,7; 5,4; 5,9; 5,8	0,95
12; 25	Ускорение	8,9; 8,7; 8,9; 8,3; 8,4; 8,5; 8,6; 8,2; 8,0	0,90
13; 26	Количество света	13,7; 13,8; 13,4; 13,7; 13,9; 13,6; 13,6; 13,7; 13,9	0,98

Задача 5. Классы точности средств измерений (класс точности указан в виде одного числа, нулевая отметка шкалы находится в начале шкалы).

Указатель отсчетного устройства вольтметра класса точности _____ показывает _____. В. Пределы измерения вольтметра от _____ В до _____ В. В каких пределах может находиться измеряемое напряжение?

Таблица 5

Задания по вариантам

№ п/п	Класс точности СИ	Показание вольтметра В	Пределы измерения вольтметра, В	№ п/п	Класс точности СИ	Показание вольтметра В	Пределы измерения вольтметра В
1	2	4	3	5	6	8	7
1	0,5	40	0 – 100	14	2,0	170	0 – 230
2	1,0	50	0 - 110	15	2,5	180	0 – 240
3	1,5	60	0 - 120	16	0,5	190	0 – 250
4	2,0	70	0 – 130	17	1,0	200	0 – 260
5	2,5	80	0 – 140	18	1,5	210	0 - 270
6	0,5	90	0 - 150	19	2,0	220	0 – 280
7	1,0	100	0 – 160	20	0,5	230	0 – 290

8	1,5	110	0 – 170	21	1,0	240	0 – 300
9	2,0	120	0 – 180	22	1,5	250	0 - 310
10	2,5	130	0 – 190	23	2,0	260	0 – 320
11	0,5	140	0 – 200	24	2,5	270	0 – 330
12	1,0	150	0 – 210	25	0,5	280	0 – 340
13	1,5	160	0 – 220	26	1,0	290	0 – 350

Задача 6. Классы точности средств измерений (класс точности указан в виде одного числа, нулевая отметка шкалы находится внутри шкалы).

Указатель отсчетного устройства вольтметра класса точности _____ показывает _____ В. Пределы измерения вольтметра от ___ В до ___ В. В каких пределах может находиться измеряемое напряжение?

Таблица 6

Задания по вариантам

№ п/п	Класс точности СИ	Пределы измерения вольтметра В	Показание вольтметра В	№ п/п	Класс точности СИ	Пределы измерения вольтметра В	Показание вольтметра В
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,5	20 – 100	40	14	0,5	40 – 180	120
2	1,0	20 – 110	50	15	1,0	40 – 190	130
3	1,5	20 – 120	60	16	1,5	40 – 200	140
4	2,0	30 – 130	70	17	2,0	40 – 210	150
5	2,5	30 – 140	80	18	2,5	50 – 220	160
6	0,5	35 – 150	90	19	0,5	80 – 230	170
7	1,0	60 – 160	100	20	1,0	90 – 240	180
8	1,5	60 – 170	110	21	1,5	10 – 100	40
9	2,0	60 – 180	120	22	2,0	20 – 110	50
10	2,5	60 – 190	130	23	2,5	30 – 120	60
11	0,5	70 – 200	140	24	0,5	40 – 130	70
12	1,0	70 – 210	150	25	1,0	50 – 140	80
13	1,5	70 – 220	160	26	1,5	60 – 150	90

Задача 7. Классы точности средств измерений (класс точности указан двумя числами в виде дроби, нулевая отметка шкалы находится внутри шкалы).

Указатель отсчетного устройства ампервольтметра класса точности _____ показывает _____ А. Пределы измерения ампервольтметра от ___ до ___ А. В каких пределах может находиться измеряемая сила тока?

Таблица 7

Задания по вариантам

№ п/п	Класс точности СИ	Показание СИ	Пределы измерения по шкале	№ п/п	Класс Точности СИ	Показание СИ	Пределы измерения по шкале
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,02 / 0,01	+10	-25...0...+50	14	0,02 / 0,01	-12	-25...0 +50
2	0,02 / 0,01	+12	-25...0...+50	15	0,02 / 0,01	-14	-25 0 +50
3	0,02 / 0,01	+14	-25...0...+50	16	0,02 / 0,01	-16	-25 0 +50
4	0,02 / 0,01	+16	-25...0...+50	17	0,02 / 0,01	-18	-25 0 +50
5	0,02 / 0,01	+18	-25...0...+50	18	0,02 / 0,01	-20	-25 0 +50
6	0,03 / 0,02	+20	-30...0...+55	19	0,03 / 0,02	-22	-30 0 +55
7	0,03 / 0,02	+22	-30...0...+55	20	0,03 / 0,02	-24	-30 0 +55
8	0,03 / 0,02	+24	-30...0...+55	21	0,03 / 0,02	-26	-30 0 +55
9	0,03 / 0,02	+26	-30...0...+55	22	0,03 / 0,02	-28	-30 0 +55
10	0,03 / 0,02	+30	-30...0...+55	23	0,03 / 0,02	-13	-30 0 +55
11	0,04 / 0,03	+32	-35...0...+60	24	0,04 / 0,03	-15	-35 0 +60
12	0,04 / 0,03	+34	-35...0...+60	25	0,04 / 0,03	-17	-35 0 +60
13	0,04 / 0,03	+36	-35...0...+60	26	0,04 / 0,03	-19	-35 0 +60

Задача 8. Расчет приведенной погрешности средства измерения (нулевая отметка находится на краю рабочей части шкалы).

Определите приведенную погрешность двух средств измерений (амперметров) по данным таблицы 8. Шкала равномерная, нулевая отметка находится на краю рабочей части шкалы. Сравните приведенные погрешности двух средств измерений вашего варианта и сделайте выводы о точности приборов.

Таблица 8

Задания по вариантам

№ варианта	№ средства измерения	Показание СИ	Действит. значение измеряемой величины	Диапазон измерений шкалы СИ
1	2	3	4	5
1; 14	I	5,0	5,5	0 – 10
	II	6,0	5,3	0 – 10
2; 15	I	7,0	6,8	0 – 15
	II	8,0	7,7	0 – 15
3; 16	I	9,0	8,8	0 – 15
	II	10,0	8,3	0 – 15
4; 17	I	10	10,2	0 – 20
	II	11	10,0	0 – 20
5; 18	I	11,0	10,7	0 – 20
	II	10,5	11,0	0 – 20
6; 19	I	12,5	12,2	0 – 20
	II	12,2	12,5	0 – 20
7; 20	I	13,5	13,3	0 – 20
	II	13,8	13,5	0 – 20
8; 21	I	14,8	14,1	0 – 25
	II	14,5	14,3	0 – 25
9; 22	I	15,5	15,8	0 – 25
	II	15,9	15,2	0 – 25
10; 23	I	16,0	16,5	0 – 25
	II	16,3	16,7	0 – 25
11; 24	I	17,8	17,0	0 – 25
	II	17,3	17,0	0 – 25
12; 25	I	18,1	18,0	0 – 25
	II	18,7	18,0	0 – 25
13; 26	I	19,3	19,1	0 – 25
	II	19,4	19,2	0 – 25

Задача 9. Расчет приведенной погрешности средства измерения (нулевая отметка находится вне рабочей части).

Определите приведенную погрешность двух средств измерений (штангенциркулей) по данным таблицы 9. Шкала равномерная, нулевая отметка находится вне рабочей части. Сравните приведенные погрешности двух средств измерений вашего варианта и сделайте выводы о точности приборов.

Таблица 9

Задания по вариантам

№ варианта	№ средства измерения	Показание СИ	Действит. значение измеряемой величины	Диапазон измерений шкалы СИ	№ варианта	№ средства измерения	Показание СИ	Действит. значение измеряемой величины	Диапазон измерений шкалы СИ
1	I	5	5,5	10 – 100	14	I	21,5	22,0	10 – 300
	II	6	5,3	10 – 100		II	21,8	22,0	10 – 300
2	I	7	6,8	20 – 150	15	I	22,3	22,8	20 – 300
	II	8	7,7	20 – 150		II	22,7	22,9	20 – 300
3	I	9	8,8	30 – 150	16	I	23,1	23,3	30 – 300
	II	9	8,3	30 – 150		II	23,0	23,5	30 – 300
4	I	10	10,2	40 – 200	17	I	24,5	24,0	40 – 300
	II	9,8	10,0	40 – 200		II	24,8	24,0	40 – 300
5	I	11,0	10,7	50 – 200	18	I	25,9	25,0	50 – 300
	II	10,5	11,0	50 – 200		II	25,5	25,0	50 – 300
6	I	12,5	12,2	60 – 200	19	I	26,3	26,9	60 – 350

7	II	12,2	12,5	60 – 200	20	II	26,5	26,8	60 – 350
	I	13,5	13,3	70 – 200		I	27,7	27,0	70 – 350
8	II	13,8	13,5	70 – 200	21	II	27,9	27,0	70 – 350
	I	14,8	14,1	80 – 250		I	28,0	27,5	80 – 350
9	II	14,5	14,3	80 – 250	22	II	28,0	27,9	80 – 350
	I	15,5	15,8	90 – 250		I	28,8	28,5	90 – 350
10	II	15,9	15,2	90 – 250	23	II	28,4	28,9	90 – 350
	I	16,0	16,5	50 – 250		I	29,5	29,8	100 – 350
11	II	16,3	16,7	50 – 250	24	II	29,2	29,6	100 – 350
	I	17,8	17,0	0 – 25		I	30,0	30,7	0 – 40
12	II	17,3	17,0	0 – 25	25	II	30,3	30,5	0 – 40
	I	18,1	18,0	0 – 25		I	31,5	31,9	0 – 40
13	II	18,7	18,0	0 – 25	26	II	31,8	31,7	0 – 40
	I	19,3	19,1	0 – 25		I	32,2	32,7	0 – 40
	II	19,4	19,2	0 – 25		II	32,9	32,6	0 – 40

Задача 10. Расчет приведенной погрешности средства измерения (нулевая отметка находится внутри рабочей части шкалы).

Определите приведенную погрешность двух средств измерений (вольтметров) по данным таблицы 10. Шкала равномерная, нулевая отметка находится внутри рабочей части шкалы. Сравните приведенные погрешности двух средств измерений вашего варианта и сделайте выводы о точности приборов.

Таблица 10

Задания по вариантам

№ варианта	№ средства измерения	Показание СИ	Действит. значение измеряемой величины	Диапазон измерений шкалы СИ	№ средства измерения	№ варианта	Показание СИ	Действит. значение измеряемой величины	Диапазон измерений шкалы СИ
1	I	5	5,5	-20...0...30	I	14	21,5	22,0	-20...0...30
	II	6	5,3	-20...0...30					
2	I	7	6,8	-30...0...40	I	15	22,3	22,8	-30...0...40
	II	8	7,7	-30...0...40					
3	I	9	8,8	-40...0...50	I	16	23,1	23,3	-40...0...50
	II	9	8,3	-40...0...50					
4	I	10	10,2	-50...0...60	I	17	24,5	24,0	-50...0...60
	II	9,8	10,0	-50...0...60					
5	I	11,0	10,7	-60...0...70	I	18	25,9	25,0	-60...0...70
	II	10,5	11,0	-60...0...70					
6	I	12,5	12,2	-80...0...90	I	19	26,3	26,9	-80...0...90
	II	12,2	12,5	-80...0...90					
7	I	13,5	13,3	-25...0...35	I	20	27,7	27,0	-25...0...35
	II	13,8	13,5	-25...0...35					
8	I	14,8	14,1	-35...0...45	I	21	28,0	27,5	-35...0...45
	II	14,5	14,3	-35...0...45					
9	I	15,5	15,8	-45...0...55	I	22	28,8	28,5	-45...0...55
	II	15,9	15,2	-45...0...55					
10	I	16,0	16,5	-55...0...65	I	23	29,5	29,8	-55...0...65
	II	16,3	16,7	-55...0...65					
11	I	17,8	17,0	-65...0...75	I	24	30,0	30,7	-65...0...75
	II	17,3	17,0	-65...0...75					
12	I	18,1	18,0	-75...0...85	I	25	31,5	31,9	-75...0...85
	II	18,7	18,0	-75...0...85					
13	I	19,3	19,1	-85...0...95	I	26	32,2	32,7	-85...0...95
	II	19,4	19,2	-85...0...95					

2.3.2. Задание на расчетно-графическую работу №2

Министерство транспорта РФ
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный государственный университет путей сообщения
«РАСЧЕТ ПОСАДОК СБОРОЧНЫХ УЗЛОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»
ЗАДАНИЕ на расчетно-графическую работу №2
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Выдано студенту _____ курса _____ группа _____
Задание выдано _____ Срок сдачи _____

Аннотация:

Единая система допусков и посадок; основы квалиметрии; посадки; расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи; понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей; допуски и посадки подшипников качения; нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности, резьбовых, конических, шпоночных, шлицевых соединений, зубчатых колес, передач, крепежных изделий.

Темы:

- Задача 1. Расчет посадки с зазором.
- Задача 2. Расчет посадки с натягом.
- Задача 3. Расчет посадки с дополнительным креплением.
- Задача 4. Выбор средств измерения по коэффициенту уточнения.

Цель работы: получить практические навыки по вопросам, дающим возможность разрешения таких важных проблем, как улучшение качества изделий в машиностроении, повышение надёжности машин, снижение затрат на обработку деталей и сборку машин.

Получить практические навыки по определению:

- а) абсолютной, относительной и приведенной погрешностей средств измерений;
- б) погрешностей результатов измерений в зависимости от вида обозначения класса точности средств измерений.

Исходные данные:

1. Работу оформить на листах формате А4 согласно требованиям ГОСТ 2.105-95. «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».
2. Вариант вашего задания соответствует номеру по списку.
3. Аналогичные вопросы и задачи будут при сдаче зачета.
4. Изучите теоретический материал по теме работы.
5. После изучения и конспектирования теоретического материала решите все задачи вашего варианта.

Задание:

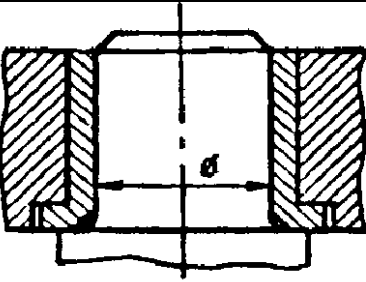
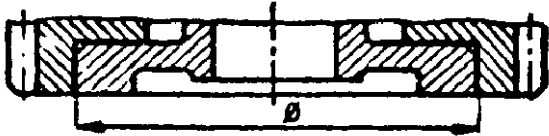
В заданном соединении определить вид посадки (с зазором, натягом, переходная) и систему, в которой назначена посадка (отверстия или вала). Определить допуски размеров и отклонения отверстия и вала. Определить наибольшие и наименьшие размеры отверстия и вала. Построить схему полей допусков. Определить предельные значения зазоров или натягов. Выполнить эскизы отверстия, вала и соединения. Проставить размеры тремя способами.

Задание к задаче 1:

- 1) Из таблицы 1 выпишите данные вашего варианта: характер соединения и эскиз соединения.
- 2) Определить допуски размеров отверстия и вала.
- 3) Определить основное отклонение отверстия и вала.
- 4) Определить второе неосновное отклонение отверстия и вала.
- 5) Определить наибольший и наименьший размер отверстия и вала.
- 6) Изобразить схемы полей допусков отверстия и вала. На схемах указать величины предельных отклонений размеров, допуски, а также наибольший, наименьший и средний зазоры.
- 7) Проставить на чертежах отверстия, вала и соединения размеры тремя способами.

Таблица 1

Варианты заданий для расчета посадки с зазором

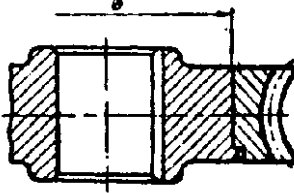
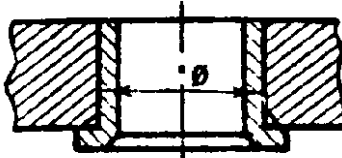
С зазором							
	Рис. 1						
Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Диаметр и характер соединения	$10 \frac{H6}{h5}$	$8 \frac{G7}{ef5}$	$16 \frac{H6}{f5}$	$28 \frac{E7}{g6}$	$25 \frac{H7}{e6}$	$22 \frac{G7}{d6}$	$200 \frac{G7}{d6}$
Вариант	8	9	10	11	12	13	14
Диаметр и характер соединения	$20 \frac{E6}{f5}$	$18 \frac{D8}{h7}$	$24 \frac{G8}{e7}$	$30 \frac{E7}{e6}$	$15 \frac{H6}{d5}$	$26 \frac{F6}{d5}$	$315 \frac{G7}{d6}$
С зазором							
	Рис. 2						
Вариант	15	16	17	18	19	20	21
Диаметр и характер соединения	$60 \frac{H7}{g6}$	$85 \frac{D7}{g6}$	$120 \frac{F6}{f5}$	$70 \frac{G6}{g5}$	$110 \frac{G7}{g6}$	$160 \frac{E7}{h5}$	$250 \frac{G7}{d6}$
Вариант	22	23	24	25	26	27	28
Диаметр и характер соединения	$150 \frac{G7}{js6}$	$90 \frac{F6}{g5}$	$140 \frac{G7}{f5}$	$75 \frac{F8}{e7}$	$80 \frac{E7}{h5}$	$130 \frac{D8}{e5}$	$60 \frac{G7}{d6}$

Задание к задаче 2:

- 1) Из таблицы 2 выпишите данные вашего варианта: характер соединения и эскиз соединения.
- 2) Определить допуски размеров отверстия и вала.
- 3) Определить основное отклонение отверстия и вала.
- 4) Определить второе неосновное отклонение отверстия и вала.
- 5) Определить наибольший и наименьший размер отверстия и вала.
- 6) Изобразить схемы полей допусков отверстия и вала. На схемах указать величины предельных отклонений размеров, допуски, а также наибольший, наименьший и средний натяги.
- 7) Проставить на чертежах отверстия, вала и соединения размеры тремя способами.

Таблица 2

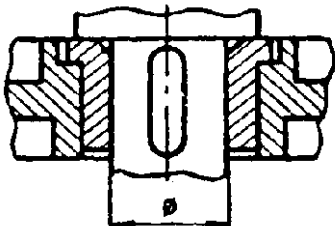
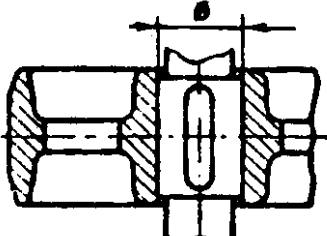
Варианты заданий для расчета посадки с натягом

С натягом							
	Рис. 3						
Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Диаметр и характер соединения	$160 \frac{H6}{p5}$	$230 \frac{M7}{n6}$	$170 \frac{P7}{r6}$	$240 \frac{H7}{r6}$	$180 \frac{M6}{p5}$	$250 \frac{H6}{s5}$	$22 \frac{U6}{u5}$
Вариант	8	9	10	11	12	13	14
Диаметр и характер соединения	$185 \frac{M7}{r6}$	$200 \frac{R7}{h5}$	$245 \frac{H9}{t8}$	$210 \frac{M8}{s6}$	$165 \frac{S6}{h5}$	$220 \frac{M7}{m5}$	$50 \frac{Z6}{u5}$
С натягом							
	Рис. 4						
Вариант	15	16	17	18	19	20	21
Диаметр и характер соединения	$16 \frac{P7}{n6}$	$30 \frac{N7}{n6}$	$20 \frac{N7}{r6}$	$18 \frac{H7}{u6}$	$34 \frac{P6}{h5}$	$32 \frac{S6}{n5}$	$80 \frac{X6}{s5}$
Вариант	22	23	24	25	26	27	28
Диаметр и характер соединения	$36 \frac{N6}{m5}$	$38 \frac{S7}{r5}$	$40 \frac{R6}{n5}$	$24 \frac{U7}{h6}$	$26 \frac{N6}{p5}$	$28 \frac{P6}{p5}$	$100 \frac{R6}{x5}$

Задание к задаче 3:

- 1) Из таблицы 3 выпишите данные вашего варианта: характер соединения и эскиз соединения.
- 2) Определить допуски размеров отверстия и вала.
- 3) Определить основное отклонение отверстия и вала.
- 4) Определить второе неосновное отклонение отверстия и вала.
- 5) Определить наибольший и наименьший размер отверстия и вала.
- 6) Изобразить схемы полей допусков отверстия и вала. На схемах указать величины предельных отклонений размеров, допуски, а также наибольший зазор и наибольший натяг.
- 7) Проставить на чертежах отверстия, вала и соединения размеры тремя способами.

Варианты заданий для расчета посадки с дополнительным креплением

С дополнительным креплением							
	Рис. 5						
Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Диаметр и характер соединения	$36 \frac{H6}{k5}$	$48 \frac{J_s7}{k6}$	$38 \frac{H7}{j_s5}$	$50 \frac{G6}{n5}$	$40 \frac{K8}{h7}$	$52 \frac{N7}{g6}$	$120 \frac{K6}{m5}$
Вариант	8	9	10	11	12	13	14
Диаметр и характер соединения	$54 \frac{K8}{m5}$	$44 \frac{P7}{f6}$	$56 \frac{J_s7}{m6}$	$45 \frac{K8}{k7}$	$58 \frac{J_s8}{n6}$	$46 \frac{S8}{f7}$	$150 \frac{M6}{n5}$
С дополнительным креплением							
	Рис. 6						
Вариант	15	16	17	18	19	20	21
Диаметр и характер соединения	$50 \frac{K6}{g5}$	$40 \frac{H6}{m5}$	$60 \frac{H7}{n5}$	$70 \frac{F6}{r5}$	$80 \frac{K6}{j_s5}$	$90 \frac{S8}{e7}$	$300 \frac{J_s6}{k5}$
Вариант	22	23	24	25	26	27	28
Диаметр и характер соединения	$45 \frac{M6}{h5}$	$55 \frac{N7}{h6}$	$65 \frac{J_s7}{h6}$	$75 \frac{R6}{f6}$	$85 \frac{T7}{e6}$	$95 \frac{K6}{j_s5}$	$100 \frac{J6}{n5}$

Задача 4:

Выбрать средство измерения для контроля вала и отверстия по коэффициенту уточнения. Размеры валов и отверстий взять из задач 1, 2 и 3.

2.3.3. Рекомендуемая литература для выполнения расчетно-графической работы

1. Схиртладзе, А.Г. Метрология и технические измерения Пенза: ПензГТУ, 2015,
2. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов / Ю. В. Димов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 464 с.
3. Белоус Т.В., Бочкарева С.Г. Метрология, стандартизация, сертификация и взаимозаменяемость: учеб. пособие Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Тест выполняется в компьютерной форме в сети Интернет внутренней сети, с использованием программной оболочки «АСТ»; в сети интернет на сайт i.exam.ru. Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста 34 мин. В ходе выполнения теста, студенты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.