

**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		
<b>ОПК-1:</b> умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1 уровень	<b>Знать:</b> основные понятия и определения, аксиомы метрологии, стандартизации и сертификации; <b>Уметь:</b> объяснять смысл основных понятий; <b>Владеть:</b> 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,	<b>Удовлетворительно.</b> 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
				<b>Хорошо.</b>	Вопросы к	

	2 уровень	<p><b>Знать:</b> основные физические величины системы СИ, единицы и способы их измерения;</p> <p><b>Уметь:</b> работать со средствами измерений в лаборатории;</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> назначение и принцип действия средств измерений;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы физико-математического анализа к решению естественнонаучных и технических проблем;</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки результатов измерений.</p>		<p><b>Отлично.</b></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><b>Неудовлетворительн о.</b></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.		
<b>ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	1 уровень	<b>Знать:</b> методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых работ; <b>Уметь:</b> выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; <b>Владеть:</b> 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,	<b>Удовлетворительно.</b> 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><b>Знать:</b> последовательность и порядок разработки и выпуска проектно-конструкторской и научно-технической документации; правовые основы метрологии и стандартизации;</p> <p><b>Уметь:</b> применять стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции;</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Хорошо.</b></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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> осуществлять контроль над соблюдением установленных требований,</p>		<p><b>Отлично.</b></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; <b>Владеть:</b> способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.		<b>Неудовлетворительно.</b> 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%	
<b>ПК-19: способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции</b>	1 уровень	<b>Знать:</b> системы менеджмента качества; <b>Уметь:</b> применять методы и средства технических измерений; <b>Владеть:</b> 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,	<b>Удовлетворительно.</b> 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	<b>Знать:</b> основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; <b>Уметь:</b> применять контрольно-измерительную технику для контроля	достаточно высокий, низкий, отсутствует).  Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, на достаточно высоком уровне,	<b>Хорошо.</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> типовые методы контроля качества;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками метрологического обеспечения технологических процессов, и использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.</p>		<p><b>Отлично.</b></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><b>Неудовлетворительно.</b></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.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и задачи метрологии.</li> <li>2. Цели и задачи стандартизации.</li> <li>3. Цели и задачи сертификации.</li> <li>4. Объекты, задачи, принципы стандартизации.</li> <li>5. Международная система единиц. Принцип построения.</li> <li>6. Физические величины. Единицы их измерения.</li> <li>7. Измерение физической величины. Типы шкал.</li> <li>8. Понятие о системе физических величин. Размерность физической величины.</li> <li>9. Виды измерений.</li> <li>10. Методы измерений.</li> </ol>	ОПК-1: умением использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Методы стандартизации.</li> <li>12. Виды и категории стандартов.</li> <li>13. Порядок разработки государственных стандартов.</li> <li>14. Международная организация по стандартизации ИСО.</li> <li>15. Международная электротехническая комиссия (МЭК).</li> </ol>	ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Понятие о точности измерений.</li> <li>17. Систематические погрешности. Исключение систематических погрешностей.</li> <li>18. Случайные погрешности. Распределения случайных величин.</li> <li>19. Обработка результатов однократных измерений.</li> <li>20. Обработка прямых многократных равнозначных измерений.</li> <li>21. Средства измерений. Классификация средств измерений.</li> <li>22. Основные метрологические характеристики средств измерений.</li> <li>23. Погрешности средств измерений, их нормирование.</li> <li>24. Классы точности средств измерений.</li> <li>25. Эталоны единиц физических величин.</li> <li>26. Утверждение типа средств измерений.</li> </ol>	ПК-19: способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

<p>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.</p>	
---	--

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  $\pm 0,03\text{A}$ , 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 80,20	25,00 80,00	22	III	50,20 100,20	50,00 100,00
	I	25,19	25,00		I	50,19	50,00
10	II	80,19	80,00	23	II	100,19	100,00
	I	25,18	25,00		I	50,18	50,00
11	II	80,18	80,00	24	II	100,18	100,00
	I	25,17	25,00		I	50,17	50,00
12	II	80,17	80,00	25	II	100,17	100,00
	I	25,16	25,00		I	50,16	50,00
13	II	80,16	80,00	26	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, $\sigma$	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	Соппротивление	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:**

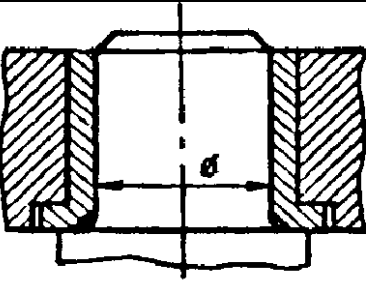
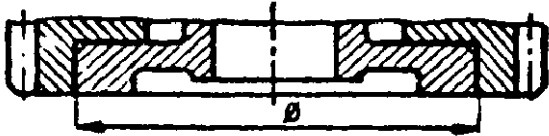
В заданном соединении определить вид посадки (с зазором, натягом, переходная) и систему, в которой назначена посадка (отверстия или вала). Определить допуски размеров и отклонения отверстия и вала. Определить наибольшие и наименьшие размеры отверстия и вала. Построить схему полей допусков. Определить 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

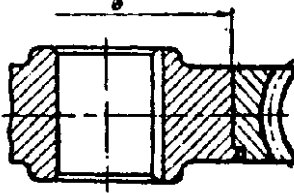
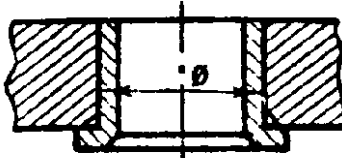
С зазором							
	Рис. 1						
Вариант	1	2	3	4	5	6	7
Диаметр и характер соединения	$10 \frac{H6}{h5}$	$8 \frac{G7}{ef5}$	$16 \frac{H6}{f5}$	$28 \frac{E7}{g6}$	$25 \frac{H7}{e6}$	$22 \frac{G7}{d6}$	$200 \frac{G7}{d6}$
Вариант	8	9	10	11	12	13	14
Диаметр и характер соединения	$20 \frac{E6}{f5}$	$18 \frac{D8}{h7}$	$24 \frac{G8}{e7}$	$30 \frac{E7}{e6}$	$15 \frac{H6}{d5}$	$26 \frac{F6}{d5}$	$315 \frac{G7}{d6}$
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**

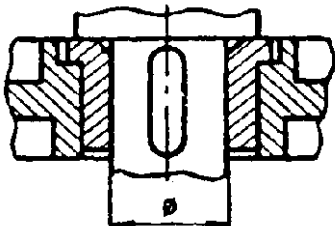
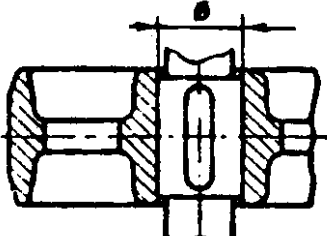
Варианты заданий для расчета посадки с натягом

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](http://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.