	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»
Б1.О.20	Кафедра технологии металлов и ремонта машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки
35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) программы
«Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработали:	<i>Доцент, канд.техн.наук Доцент, канд.техн.наук</i>	<i>Казанцева Н.К Александров В.А.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Александров В.А.</i>	10.05.2023 г. № 9
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	11.05.2023 г. № 8
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	15.05.2023 г. № 91
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ № _____
			Стр 1 из 14

**СОДЕРЖАНИЕ**

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 3. Объем дисциплины и виды учебной работы
 4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
 - 4.3. Детализация самостоятельной работы
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Введение

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины – формирование системы знаний в области метрологического обеспечения использования машин и оборудования, стандартизации, сертификации и управления качеством продукции, работ и услуг.

Задачи дисциплины:

- изучение средств измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- освоение приемов измерения различных физических величин, обработки полученных результатов и оценки их достоверности;
- ознакомление с вопросами нормирования точности типовых соединений, выбора средств измерений по требуемой точности, методами назначения посадок.

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Технология сельскохозяйственного машиностроения», «Надежность технических систем», «Технология и организация ремонта машин», при государственной итоговой аттестации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК -2);
- способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК – 5).

В результате изучения дисциплины студент:

Знает: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции

Умеет: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов и обрабатывать полученные результаты.



Владеет: приемами измерения различных физических величин и оценки достоверности полученных результатов.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочно	Заочная форма обучения	
		Курс/ семестры	Курс/ семестры		Курс/ семестры	Курс/ семестры
		3/5	3/6		4/7	4/8
Контактная работа (всего)	71,1	28,25	42,85	27,6	11,25	16,35
В том числе:						
Лекции	24	12	12	10	4	6
Практические занятия (ПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)	36	12	24	14	6	8
Групповые консультации	10	4	6	2,5	1	1,5
Промежуточная аттестация	0,6	0,25	0,35	0,6	0,25	0,35
Курсовая работа	0,5		0,5	0,5		0,5
Самостоятельная работа (всего)	108,9	43,75	65,15	152,4	60,75	91,65
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	180	72	108	180	72	108
<i>зач.ед.</i>	5	2	3	5	2	3
Вид промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен		Зачет	Экзамен

4. Содержание дисциплины

Метрология. Объекты и средства измерений. Погрешности. Основы обеспечения единства измерений. Техническое регулирование. Реформа технического регулирования.

Стандартизация в РФ. Подтверждение соответствия. Взаимозаменяемость. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических поверхностей. Взаимозаменяемость типовых соединений.

4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК, ПА, КР	СРС	Всего часов
1.	Модуль 1 Метрология	6		6	2	30	44
2.	Модуль 2 Техническое регулирование	4		6	2	26	38
3.	Модуль 3. Взаимозаменяемость и нормирование точности	14		24	7,1	52,9	98
	Итого	24		36	11,1	108,9	180

**4.1.2. Заочная форма обучения**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК, ПА, КР	СРС	Всего часов
1.	Модуль 1 Метрология	2		4	1	37	44
2.	Модуль 2 Техническое регулирование	2		2	1	33	38
3.	Модуль 3. Взаимозаменяемость и нормирование точности	6		8	1,6	82,4	98
	Итого	10		14	3,6	152,4	180

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины**

№ п. п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)	Форма контроля	Технологии интерактивного обучения
1.	Модуль 1 Метрология	Тема 1.1 Физические величины и единицы их измерения Тема 1.2. Виды измерений и средства измерения Тема 1.3. Погрешности Тема 1.4. Основы обеспечения единства измерений	44	ОПК-2, ОПК-5	Тестирование, Отчеты по лабораторным работам Решение задач Опрос	Презентации лекций
2.	Модуль 2 Техническое регулирование	Тема 2.1. Реформа технического регулирования Тема 2.2. Стандартизация в РФ Тема 2.3. Подтверждение соответствия	38	ОПК-2, ОПК-5	Тестирование, отчеты по лабораторным работам Опрос	Презентации лекций
3.	Модуль 3 Взаимозаменяемость и нормирование точности	Тема 3.1. Взаимозаменяемость и ее виды Тема 3.2. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических поверхностей Тема 3.3. Шероховатость Тема 3.4 Допуски формы и расположения поверхностей Тема 3.5. Нормирование точности резьбовых соединений Тема 3.6. Допуски и посадки для подшипников качения Тема 3.7. Расчет размерных цепей, полная и неполная взаимозаменяемость Тема 3.8. Нормирование точности зубчатых колес и передач	98	ОПК-2, ОПК-5	Тестирование, отчеты по лабораторным работам, защита курсовой работы Решение задач Опрос	Презентации лекций

**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Модуль 1. Метрология	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку,	30	37
2.	Модуль 2. Техническое регулирование	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку,	26	33
3.	Модуль 3. Взаимозаменяемость и нормирование точности	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, выполнение курсовой работы	52,9	82,4
		Всего часов	108,9	152,4

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1 Метрология, стандартизация и сертификация. Задания для выполнения курсовой работы. Учебно-методическое пособие/В.А.Александров.- Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022.- 27 с.
- 2 Альбом чертежей для выполнения курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация метрология, стандартизация и сертификация. Учебно-методическое пособие/В.А.Александров. - Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022.- 23 с.
- 3 Метрология, стандартизация и сертификация. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы/В.А.Александров. - Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022.- 67 с.
- 4 Рабочая тетрадь по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация /В.А.Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.- Екатеринбург:Уральский ГАУ, 2022.- 18 с
- 5 Контроль деталей предельными калибрами. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 14 с.
- 6 Измерение размеров деталей штангенинструментами. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 14 с.
- 7 Измерение углов. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 18 с.



- 8 Измерение размеров деталей микрометрическими приборами. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 15 с.
- 9 Измерение индикаторными приборами. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 19 с.
- 10 Измерение деталей и сортировка приборами повышенной точности. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 16 с.
- 11 Измерение и контроль параметров деталей резьбовых соединений. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 18 с.
- 12 Измерение и контроль параметров цилиндрических зубчатых колес. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 12 с.
- 13 Выбор универсальных средств измерения. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы/ В.А. Александров, С.В.Бутаков, Н.К.Казанцева.– Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022. – 10 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 5 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 6 семестра проводится экзамен. Допуск к зачету и экзамену осуществляется по итоговому рейтингу текущего контроля, который определяется суммированием баллов по всем видам текущего контроля.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания



Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512711>.

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512720>.

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08499-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512721>.

б) дополнительная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530350>.

2. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для вузов / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01312-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490389>.



8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: на <https://urait.ru>
- ЭБС IPBooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Руcont» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- система дистанционного обучения на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://rosinformagrotech.ru/>;
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>;
- база данных АГРОС Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>;
- международная информационная система для сельскохозяйственных наук и технологий AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>;
- базы данных ФГБУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России <http://www.specagro.ru/#/>;
- продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций - <http://www.fao.org/home/ru/>;
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» [https://online-electric.ru/dbase.php\\$](https://online-electric.ru/dbase.php$)
- база данных Федеральной службы государственной статистики – <https://rosstat.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: <https://mcx.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольственного рынка Свердловской области: <https://mcxso.midural.ru/>;
- информационный агропромышленный портал РосАгро: <https://rosagroportal.ru/>;
- информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/>;
- центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru>;
- научная электронная библиотека «Киберленинка»: <https://cyberleninka.ru/> ;
- федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru/>;
- официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации - <https://vak.minobrnauki.gov.ru>;
- главный фермерский портал - <https://fermer.ru/>;
- Российский агропромышленный сервер – Агросервер: <https://agrosrver.ru/>;
- экспертно-аналитический центр Агробизнеса: <https://ab-centre.ru/>;
- базы данных информационных ресурсов «Polpred.com» <https://polpred.com/>, «eLIBRARY» <https://www.elibrary.ru/>.

Информационные справочные системы:

- информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>;



- справочная правовая система «Консультант Плюс».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к системам видеоконференцсвязи открытого доступа: BigBlueButton, Microsoft Teams и с ограничением по времени и числу участников: Zoom, Pruffme.

Программное обеспечение:

- Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine;
- MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc;
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition;
- КОМПАС-3D V15;



- система дистанционного обучения на платформе Moodle;
- система Антиплагиат.ВУЗ.

Информационные справочные системы:

- информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>;
- справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Помещения для лекционных занятий		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стационарная или мобильная мультимедийная установка (ПК, проектор, экран), доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья	Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc; Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine; MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc; Kaspersky Total Security для бизнеса Edition
Помещения для лабораторно-практических занятий		
Аудитория 4104: Лаборатория метрологии	Микроскоп малый инструментальный ММИ-2, плита поверочная контрольная, меры длины концевые плоскопараллельные, штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II, штангенрейсмас ШР, штангенглубиномер ШГ, микрометры гладкие МК, микрометры резьбовые со вставками типа МВМ, проволочки и ролики для измерения среднего диаметра резьбы, микрокатор типа ИГП, микрометр рычажный МР, скоба индикаторная типа СИ, нутрометр индикаторные типа НИ, индикатор часового типа ИЧ-10, индикаторы малогабаритные с ценой деления 0,001 и 0,002, стойка для измерительных головок, нутрометр микрометрический НМ, глубиномер микрометрический ГМ, скоба рычажная СР, угломер с нониусом типа 1-2 (мод.2УМ), угломер оптический, межцентромер КДП-300, штангензубомер ШЗ-18, шагомер мод.21501, эвольвентомер, калибры гладкие (калибры-скобы, калибры-пробки), калибры для контроля резьб (резьбовые кольца, пробки), скобы регулируемые,	Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc; Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine; MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc; Kaspersky Total Security для бизнеса Edition



	образцы шероховатости, призмы.	
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория 5207 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
Аудитория 5208 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine; MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc; Kaspersky Total Security для бизнеса Edition
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Аудитория 4114	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.



Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



Приложение 1

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**по дисциплине****Б1.О.20 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

№ п/ п	Контролируемые модули дисциплины	Индекс контролируемо й компетенции	Оценочные средства		Форма контроля
			Наименование	№ заданий	
1	Модуль 1 «Метрология»	ОПК-2 ОПК-5	Тестовый опрос «Объекты и средства измерений»	По вариант у	Письменны й
			Контрольное решение задач «Погрешности измерений»	По вариант у	Письменны й
2	Модуль 2 «Техническое регулирование»	ОПК-2 ОПК-5	Тестовый опрос «Стандартизация и сертификация»	По вариант у	Письменны й
3	Модуль 3 «Взаимозаменяемост ь и нормирование точности»	ОПК-2 ОПК-5	Тестовый опрос «Взаимозаменяемост ь гладких цилиндрических поверхностей»	По вариант у	Письменны й
			Тестовый опрос «Шероховатость поверхности»	По вариант у	Письменны й
			Тестовый опрос «Допуски формы и расположения»	По вариант у	Письменны й
			Тестовый опрос «Размерные цепи»	По вариант у	Письменны й
			Тестовый опрос «Нормирование точности зубчатых колес и передач»	По вариант у	Письменны й
			Курсовая работа «Допуски и посадки типовых соединений»	По вариант у	Письменны й



**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ по дисциплине
Б1.О.20 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

№ п/ п	Индекс контролируемой компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 «Метрология»					
1	ОПК-2	Способность использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Законодательные и нормативные акты, методические материалы по метрологии, методы и средства контроля качества продукции	Применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов и обрабатывать полученные результаты	Приемами измерения различных физических величин и оценки достоверности полученных результатов
2	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований и профессиональной деятельности	Законодательные и нормативные акты, методические материалы по метрологии, методы и средства контроля качества продукции	Применять средства измерения для контроля безопасности и качества	Методами контроля качества технологических процессов
Модуль 2 «Техническое регулирование»					
4	ОПК-2	Способность использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, и	Применять средства измерения для контроля безопасности и качества	Методами контроля качества технологических процессов



1	2	3	4	5	6
5	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований и профессиональной деятельности	управлению качеством; организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции Законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации и управлению качеством; организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции	Применять средства измерения для контроля безопасности и качества	Методами контроля качества технологических процессов
Модуль 3 «Взаимозаменяемость и нормирование точности»					
6	ОПК-2	Способность использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации и управлению качеством; организацию и технологию стандартизации и сертификации	Применять средства измерения для контроля безопасности и качества	Методами контроля качества технологических процессов



			продукции		
7	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований и профессиональной деятельности	Законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации и управлению качеством; организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции	Применять средства измерения для контроля безопасности и качества	Методами контроля качества технологических процессов



**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы
формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
Б1.О.20 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Тестовые задания

«Объекты и средства измерений»

1. В системе СИ буквой N обозначают ...

- силу света
- частоту вращения
- количество вещества
- давление

2. В целях упорядочения терминологии и приближения ее к международной в РМГ 29 - 99 термин «образцовое средство измерений» заменен термином ...

- «рабочий эталон»
- «вторичный эталон»
- «образцовый эталон»
- «первичное средство измерений»

3. Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяются путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях, называются ...

- прямыми
- совокупными
- совместными
- косвенными

4. Расстояние между серединами двух соседних отметок шкалы называется ...

- ценой деления шкалы
- градуировочной характеристикой
- вариацией показаний прибора
- длиной деления шкалы

5. Метод измерения – это:

физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.

Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

Установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью.

6. При классификации по конструктивному исполнению различают следующие средства измерений:

- Стандартизованные.
- Меры физической величины однократные и многократные.
- Автоматизированные.
- Измерительные системы.



Средства измерений, предназначенные для измерений, вязанных с передачей размера единицы другим средствам измерений.

7. Силе тока 0,1 А соответствуют следующие значения:

- 1 мА
- 100 мА
- 0,001 мА
- 0,01 мА
- 1 дА.

8. . Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале:
наименований
порядка
интервалов
абсолютной.

9.. По степени условной независимости от других величин различают величины:
основные
грубые
абсолютные
относительные.

10. Измерение расстояния до объекта радиолокатором – это _____ метод измерений.

- дифференциальный
- бесконтактный
- контактный
- нулевой

11. Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки сигналов в разных целях, называется ...

- телеметрической системой
- измерительным комплексом
- измерительной установкой
- измерительной системой

12. Шкала, по которой можно судить о том, на сколько один размер больше другого, но нельзя оценить во сколько раз он больше, называется шкалой ...

- отношений
- наименований
- интервалов
- порядка

13. При измерении длины детали штангенциркулем какой метод сравнения с мерой реализуется?



Метод замещения.
Метод совпадения.
Нулевой метод.
Дифференциальный метод.

14. Что такое мера физической величины?

Высокоточное средство измерения.

Средство измерения, предназначенное для воспроизведения и хранения одного или нескольких фиксированных значений физической величины.

Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой величины в установленном диапазоне.

Измерительная установка крупных размеров, предназначенная для точных измерений физических величин, характеризующих изделие.

15. К средствам измерений относятся:

меры
режущий инструмент
делительная головка
измерительные преобразователи

16. Нулевое значение показателя свойства физической величины существует в шкале ...

отношений
интервалов
наименований
порядка

17. Измерения, которые по характеру представления результатов представляются в единицах измерения искомой величины, являются _____ измерениями.

статическими
динамическими
абсолютными
относительными

18. Международным обозначением единицы измерения «кандела» является ...

kd
cd
cnd
knd

19. Область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности прибора, называется ...

диапазоном показаний
интервалом значений
диапазоном измерений
интервалом показаний

20. Что такое измерение?



Количественная определенность единицы физической величины, воспроизводимой или хранимой средством измерения.

Измерение – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу величины, обеспечивающих нахождения соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

Измерение – это определение количественного значения величины объекта.

Фиксация значения величины или числа по показывающему устройству средства измерений в заданный момент времени.

21 Что можно отнести к метрологическим средствам измерений?

Рабочие средства измерений.

Эталоны.

Меры физической величины

Стандартные образцы.

«Стандартизация и сертификация»

1. Какие из перечисленных товаров являются объектами стандартизации МЭК?

1.1. Система качества.

1.2. Трансформаторы.

1.3. Доска обрезная.

1.4. Термины и определения по стандартизации.

2. Каковы принципы стандартизации в РФ?

2.1. Добровольность применения стандартов.

2.2. Создание систем классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации.

2.3. Обеспечение условий для единообразного применения стандартов.

2.4. Содействие соблюдению требований технических регламентов.

2.5. Создание технических комитетов по стандартизации.

3. Кто может быть разработчиком технических регламентов?

3.1. Любое лицо.

3.2. Только национальный орган по стандартизации.

3.3. Только федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию.

4. В зависимости от методических принципов осуществления унификации различают:

4.1. Межотраслевую унификацию.

4.2. Внутривидовую унификацию.

4.3. Межвидовую унификацию.

4.4. Отраслевую унификацию.

4.5. Заводскую унификацию.



5. Что характеризует коэффициент применимости?
 - 5.1. Уровень унификации.
 - 5.2. Степень взаимоувязанных требований к объектам стандартизации.
 - 5.3. знаменатель геометрической прогрессии при построении параметрического ряда.
 - 5.4. Уровень типизации.
6. Прерогативой, каких документов является установление обязательных требований?
 - 6.1. Национальных стандартов.
 - 6.2. Общероссийских классификаторов.
 - 6.3. Норм по стандартизации.
 - 6.4. Технических регламентов.
7. Что понимается под техническим барьером?
 - 7.1. Различия в требованиях национальных и международных стандартов, приводящие к дополнительным усилиям для продвижения продукции на рынок
 - 7.2. Различные показатели качества у одной и той же продукции.
 - 7.3. Различные технические характеристики у одной и той же продукции.
 - 7.4. Вопросы таможенных тарифов.
8. Какой элемент технического регулирования реализуется через принятие технических регламентов на продукцию и правила метрологии?
 - 8.1. Установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам ЖЦП.
 - 8.2. Установление и применение на добровольной основе требований к продукции и процессам ЖЦП.
 - 8.3. Правовое регулирование в области оценки соответствия.
9. Оптимизацию объектов стандартизации осуществляют:
 - 9.1. Экспертными методами.
 - 9.2. Экономико-математическими методами.
 - 9.3. Социологическими методами.
10. Что характеризуют показатели стандартизации и унификации?
 - 10.1. Насыщенность изделия стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями.
 - 10.2. Информационную выразительность изделия.
 - 10.3. Насыщенность изделия стандартными и унифицированными изделиями.
11. !!!Что является теоретической базой современной стандартизации?
 - 11.1. Закон РФ «О техническом регулировании».
 - 11.2. Принципы и функции стандартизации.
 - 11.3. Система предпочтительных чисел.
 - 11.4. Параметрическая стандартизация.
12. Какой вариант ответа не указывает нормативный документ по стандартизации в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании»?
 - 12.1. Национальные стандарты.



- 12.2. Стандарты организаций.
 - 12.3. Своды правил.
 - 12.4. Сертификаты.
13. Что такое технический регламент?
- 13.1. Документ, который является носителем обязательных требований.
 - 13.2. Документ, который является носителем рекомендуемых требований.
 - 13.3. Разновидность нормативно-технической документации.
14. Какая международная организация по стандартизации имеет самую обширную сферу деятельности?
- 14.1. ИСО.
 - 14.2. МЭК.
 - 14.3. МСЭ.
 - 14.4. ЕЭК ООН.
15. Какой элемент технического регулирования реализуется через стандартизацию?
- 15.1. Установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам ЖЦП.
 - 15.2. Установление и применение на добровольной основе требований к продукции и процессам ЖЦП.
 - 15.3. Правовое регулирование в области оценки соответствия.
16. Что такое гармонизирующий европейский стандарт?
- 16.1. Стандарт, обеспечивающий реализацию соответствующей директивы ЕС и обязательный для применения в странах ЕС.
 - 16.2. Стандарт, обеспечивающий реализацию соответствующей директивы ЕС.?
 - 16.3. Стандарт, обеспечивающий реализацию соответствующей директивы ЕС и добровольный для применения в странах ЕС.
17. Являются ли технические условия нормативным документом национальной стандартизации?
- 17.1. Да.
 - 17.2. Нет.
 - 17.3. Иногда - да, иногда – нет.
18. Что характеризуют показатели стандартизации и унификации?
- 18.1. Насыщенность изделия стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями.
 - 18.2. Информационную выразительность изделия.
 - 18.3. Насыщенность изделия стандартными и унифицированными изделиями.
19. В каком варианте ответа указаны методы стандартизации?
- 19.1. Четкость формулировок положений стандартов, сбалансированность интересов сторон.
 - 19.2. Обеспечение условий для единообразного применения стандартов.
 - 19.3. Упорядочение объектов стандартизации.
 - 19.4. Комплексная и опережающая стандартизация.



20. Каково использование стандартов в соответствии с законом «О техническом регулировании»?

- 20.1. Стандарты – это обязательная нормативная база при оценке соответствия продукции.
- 20.2. Стандарты используются на добровольной основе.
- 20.3. Стандарты обязательно полностью используются при разработке технических регламентов.

«Взаимозаменяемость гладких цилиндрических поверхностей»

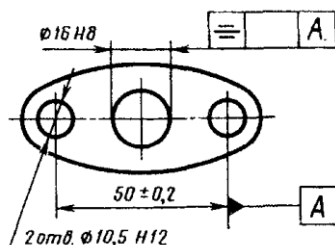
1. (несколько ответов) Номинальный размер - это
- 1) основной размер, определяемый исходя из функционального назначения детали или узла, он проставляется на чертеже и служит началом отклонения.
 - 2) размер, установленный измерением
 - 3) наименьший предельный размер
 - 4) $D_{\max} = D + ES$
 - 5) $D = D_{\min} - EI$
2. Действительный размер –
- 1) основной размер элемента, определяемый исходя из функционального назначения детали.
 - 2) Размер элемента, установленный измерением.
 - 3) Наименьший предельный размер элемента.
 - 4) Наибольший предельный размер элемента.
3. Предельные отклонения могут принимать значения
- 1) положительные и равные нулю.
 - 2) только положительные.
 - 3) положительные, отрицательные и равные нулю.
4. Предельные размеры элемента
- 1) наибольший и наименьший размеры элемента, установленные измерением.
 - 2) размеры, определенные исходя из функционального назначения элемента.
 - 3) два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться действительный размер годной детали.
5. Нижнее предельное отклонение –
- 1) алгебраическая разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами.
 - 2) алгебраическая разность между наименьшим и номинальным размерами.
 - 3) алгебраическая разность между номинальным и действительным размерами.
6. Соответствие названия терминов и их содержания

Номинальный размер	Размер, установленный исходя их функционального назначения детали
Номинальный размер	Размер, который служит началом отсчета отклонений
Действительный размер	Размер установленный измерением



Предельное отклонение	Алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами
Действительное отклонение	Алгебраическая разность между действительным и номинальным размером

7. Номинальный размер между центрами 2отверстий $\varnothing 10,5$ мм



8. Наименьший предельный размер отверстия

- 1) $D_{\min} = D + EI$
- 2) $D_{\min} = D - EI$
- 3) $D_{\min} = D + ES$
- 4) $d_{\min} = d + ei$
- 5) $d_{\min} = d - ei$
- 6) $d_{\min} = d + es$

9. Наибольший и наименьший предельные размеры вала

- 1) $D_{\min} = D + EI$
- 2) $D_{\min} = D - EI$
- 3) $D_{\min} = D + ES$
- 4) $d_{\min} = d + ei$
- 5) $d_{\min} = d - ei$
- 6) $d_{\min} = d + es$

10. Наибольший предельный размер $\varnothing 120_{-0,120}^{-0,050}$

- 1) 120,0
- 2) 120,050
- 3) 119,950
- 4) 119,880
- 5) 120,120

11. Измерением установлен действительный размер диаметра вала - 120,50 мм, требования по точности вала: $d_{\min} = 119,980$ мм, $d_{\max} = 120,050$ мм.

- 1) вал соответствует заданной точности
- 2) получен исправимый брак
- 3) получен неисправимый брак



12. Допуск размера - это

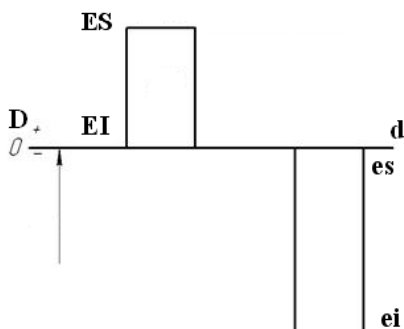
- 1) Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами
- 2) $T = ES + EI$
- 3) $T = D + ES$
- 4) $T = D_{\max} - D_{\min}$
- 5) Сумма предельных отклонений

13. Соответствие показателей и их численных значений в условном обозначении

допуска $\varnothing 225^{+0,075}_{-0,150}$

Номинальный размер, мм	225
Допуск размера, мкм	225
Нижнее предельное отклонение, мкм	- 150
Верхнее предельное отклонение, мкм	+ 75
Наибольший предельный размер, мм	225,075

14. При таком расположении поля допуска



- 1) предельные размеры отверстия больше, чем предельные размеры вала
- 2) предельные размеры отверстия меньше чем предельные размеры вала
- 3) наибольший предельный размер вала больше, чем наименьший предельный размер отверстия
- 4) наименьший предельный размер вала больше, чем наименьший предельный размер отверстия

15. Допуск размера $\varnothing 150^{+0,050}_{-0,030}$ составляет

- 1) $T = 20$ мкм.
- 2) $T = 80$ мкм.
- 3) $T = 40$ мкм.
- 4)

16. Допуск размера $\varnothing 150^{+0,100}_{+0,030}$ составляет

- 1) $T = 130$ мкм.
- 2) $T = 70$ мкм.
- 3) $T = 100$ мкм.
- 4) $T = 30$ мкм



«Шероховатость поверхности»

1. Среди параметров шероховатости выделяют
 1. Шаг неровностей
 2. амплитуду неровностей
 3. высоту неровностей
 4. конфигурацию неровностей
 5. глубину неровностей

2. К высотным параметрам шероховатости относятся

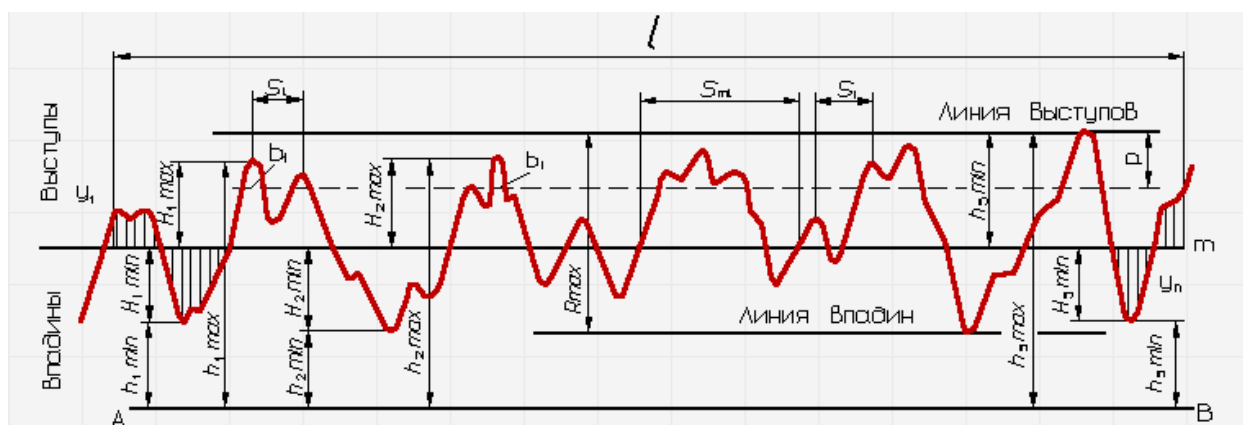
- 1) R_z
- 2) S
- 3) t_p
- 4) R_{max}
- 6) S_m

3. Параметры шероховатости, определяющие герметичность соединений

1. R_a
2. S
3. R_{max}
4. t_p
5. S_m
6. R_z

4. В формуле определения относительной опорной длины пропущена величина

$$t_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_i$$



5. Высотные параметры шероховатости указываются

- 1) в мм
- 2) в мкм
- 3) в %

6. Шаговые параметры шероховатости указываются

- 1) в мм
- 2) в мкм
- 3) в %

7. Высотно-шаговые параметры шероховатости указываются

- 1) в мм
- 2) в мкм
- 3) в %

8. Соответствие названия параметров шероховатости и их условного обозначения

Среднее арифметическое отклонение профиля	R_a
Высота неровностей по десяти точкам	R_z
Наибольшая высота неровностей профиля	R_{max}
Средний шаг неровностей профиля	S_m
Средний шаг неровностей профиля по вершинам	S
Относительная опорная длина профиля	t_p

9. Соответствие условного обозначения параметров шероховатости и их определения



R_a	$= \frac{1}{l} \int_0^l y(x) dx$
R_z	$= \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 h_i \max - \sum_{i=1}^5 h_i \min \right)$
R_{\max}	Расстояние между линией выступов и линией впадин профиля в пределах базовой длины
S_m	$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi}$
S	Средне арифметическое значения шага неровностей профиля по вершинам в пределах базовой длины
t_p	Отношение опорной длины профиля к базовой длине

10. Опорную длину профиля определяют на заданном уровне p от

- 1) линии выступов
- 2) линии впадин
- 3) средней линии профиля

11. Шаговые параметры шероховатости

1. R_a
2. S
3. R_{\max}
4. t_p
5. S_m
6. R_z

12. Высотно-опорные параметры шероховатости

1. R_a
2. S
3. R_{\max}
4. t_p

5. S_m 6. R_z

13. Параметры шероховатости, определяющие прочность соединения

1. R_a 2. S 3. R_{max} 4. t_p 5. S_m 6. R_z

14. Параметры шероховатости, определяющие износостойкость соединений

1. R_a 2. S 3. R_{max} 4. t_p 5. S_m 6. R_z **«Допуски формы и расположения»**

1. Отклонение от цилиндричности обозначается условным знаком

1)

2)

3)



2. Условные обозначения допусков формы



3. Отклонение формы оценивается

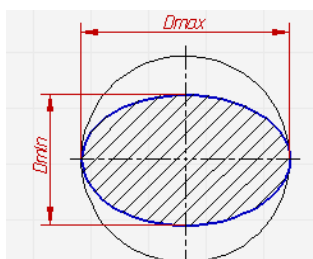
- наибольшим расстоянием от точек реального профиля по нормали к прилегающему элементу
- наименьшим расстоянием от точек реального профиля по нормали к прилегающему элементу
- наибольшим расстоянием от точек реального профиля до базовой поверхности
- наименьшим расстоянием от точек реального профиля до базовой поверхности

4. Базой для отсчета отклонения формы реальной поверхности является

- номинальный профиль
- прилегающий профиль
- базовый профиль
- ось симметрии номинального профиля.
- ось симметрии реального профиля.

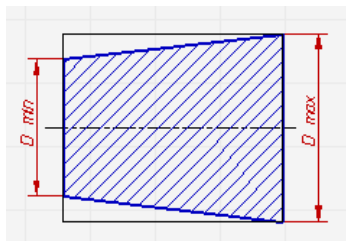
5. Отклонение профиля продольного сечения

-

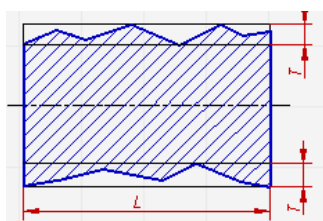




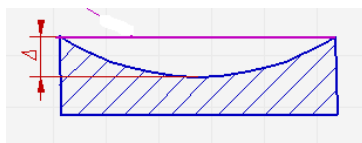
b.



c.



d.



6. Соответствие названия допусков формы условным обозначениям

Допуск прямолинейности	
Допуск плоскостности	
Допуск круглости	
Допуск профиля продольного сечения	
Допуск цилиндричности	

7. Допуски формы

- a. допуск плоскостности
- b. допуск круглости
- c. допуск перпендикулярности
- d. допуск симметричности
- e. допуск параллельности

8. Прилегающая прямая имеет отклонение соответствующее



- a. E1
- b. E2
- c. E

9. Частные случаи отклонений формы

Отклонение профиля продольного сечения	Конусообразность
Отклонение профиля продольного сечения	Бочкообразность
Отклонение от круглости	Овальность
Отклонение от прямолинейности	Вогнутость

10. Частные случаи отклонений формы

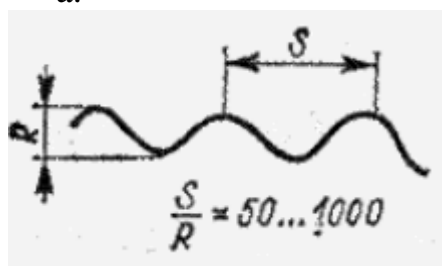
Седлообразность	Отклонение профиля продольного сечения
Выпуклость	Отклонение от прямолинейности
Огранка	Отклонение от круглости

11. Соответствие основных понятий и их содержания

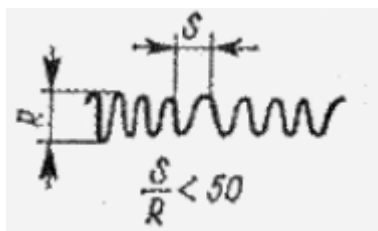
Волнистость поверхности	промежуточное положение между макрогеометрией и микрогеометрией поверхности
Шероховатость поверхности	микрогеометрия поверхности
Отклонение формы	макрогеометрия поверхности
Отклонение расположения	отклонение реального расположения рассматриваемого элемента от номинального.

12. Волнистость поверхности

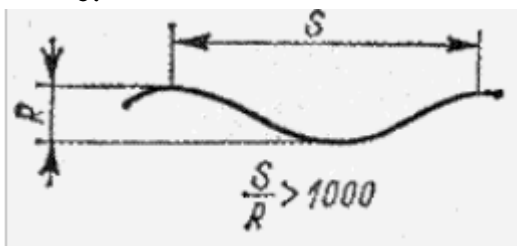
а.



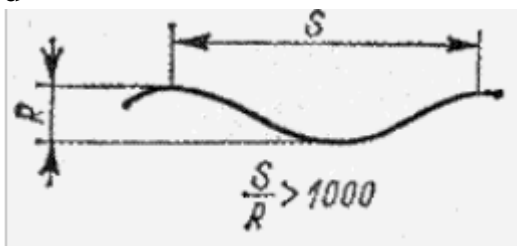
b.



с.



d



13. Соответствие допусков расположения условным обозначениям

Допуск параллельности	//
Допуск перпендикулярности	⊥
Допуск наклона	∕
Допуск соосности	◎

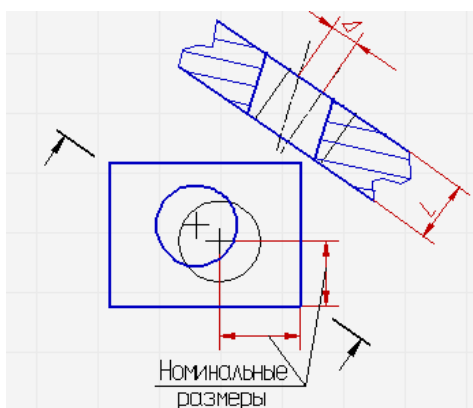
14. Соответствие допусков расположения условным обозначениям

Допуск симметричности	≡
Допуск пересечения осей	×



Позиционный допуск	
Допуск соосности	

15. Допуск расположения



16. Соответствие названия допусков расположения их содержанию

Допуск симметричности	
Допуск пересечения осей	



Допуск соосности	
------------------	--

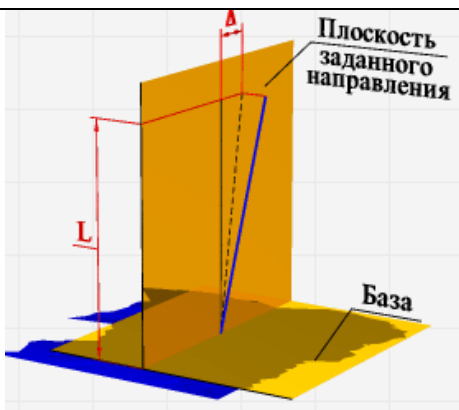
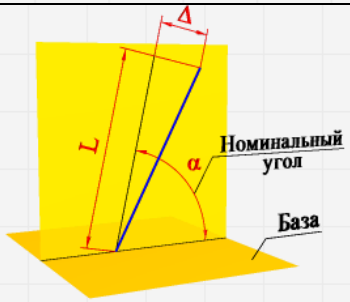
17. Соответствие содержания допусков расположению их названию

	Допуск симметричности
	Допуск пересечения осей
	Допуск соосности

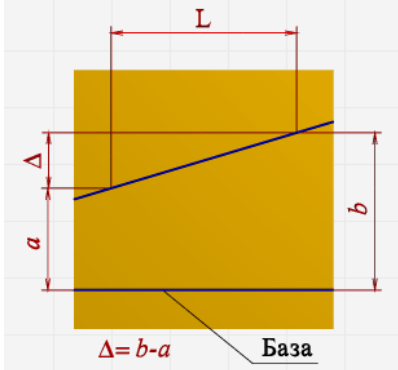
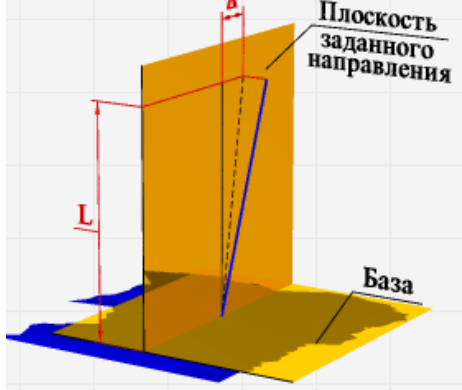
18. Соответствие названия допусков расположению их содержанию

Допуск параллельности	
-----------------------	--



Допуск перпендикулярности	
Допуск наклона	

19. Соответствие содержания допусков расположения их названию

	Допуск параллельности
	Допуск перпендикулярности



Допуск наклона

«Размерные цепи»

1. Размерная цепь - это

1. совокупность взаимосвязанных размеров, образующих замкнутый контур и определяющих взаимное положение поверхностей одной или нескольких деталей
2. упорядоченная совокупность числовых значений параметра.
3. упорядоченная последовательность чисел, предназначенная для унификации значений технических параметров.
4. сложный объект, составленный из различных частей, описывающий взаимное расположение этих частей

2. Соответствие названия размерной цепи и ее характеристики

Линейная размерная цепь	размерная цепь, звеньями которой служат линейные размеры.
Угловая размерная цепь	Звенья цепи представляют собой угловые размеры, отклонения которых могут быть заданы линейных величинах или в угловых
Плоская размерная цепь	размерная цепь, звенья которой расположены в одной или нескольких параллельных плоскостях.
Пространственная размерная цепь	размерная цепь, звенья которой расположены в непараллельных плоскостях произвольно

3. Соответствие между названием звеньев размерной цепи и их содержанием

Звено размерной цепи	один из размеров, образующих размерную цепь.
Замыкающее звено	Звено, определяющее точность всех размеров цепи
Увеличивающее звено	составляющее звено размерной цепи, с увеличением которого (при прочих неизменных) замыкающее звено увеличивается.
Уменьшающее звено	составляющее звено размерной цепи, с увеличением которого (при прочих неизменных) замыкающее звено уменьшается.
Составляющие звенья	Звенья размерной цепи кроме замыкающего, с изменением которых изменяется и замыкающее звено



4. По области применения размерные цепи делятся

1. линейные
2. пространственные
3. технологические
4. конструктивные
5. плоские
6. измерительные

5. Расчет размерных цепей, как этап конструирования машин,

1. способствует повышению качества изделий
2. не влияет на качество изделий
3. обеспечивает взаимозаменяемость
4. повышает трудоемкость изготовления машин
5. уменьшает трудоемкость изготовления машин
6. увеличивает период проектирования машин
7. удорожает готовое изделие

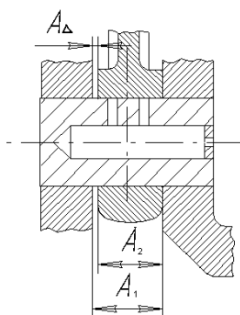
6. Уменьшающее звено размерной цепи – это

1. такое составляющее звено размерной цепи с увеличением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено увеличивается
2. такое составляющее звено размерной цепи с увеличением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено уменьшается
3. такое составляющее звено размерной цепи с уменьшением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено увеличивается
4. такое составляющее звено размерной цепи с уменьшением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено уменьшается

7. Увеличивающее звено размерной цепи – это:

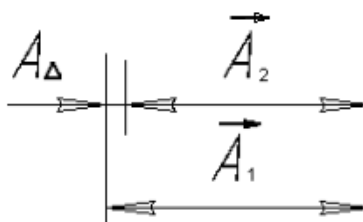
1. такое составляющее звено размерной цепи с увеличением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено увеличивается
2. такое составляющее звено размерной цепи с увеличением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено уменьшается
3. такое составляющее звено размерной цепи с уменьшением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено увеличивается
4. такое составляющее звено размерной цепи с уменьшением которого (при прочих постоянных) замыкающее звено уменьшается

8. Для данной конструкции схема размерной цепи имеет следующий вид

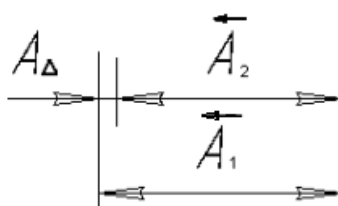




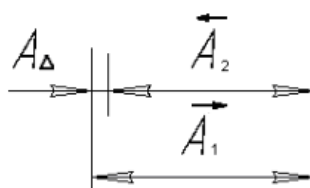
5)



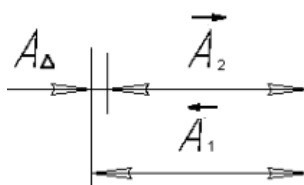
6)



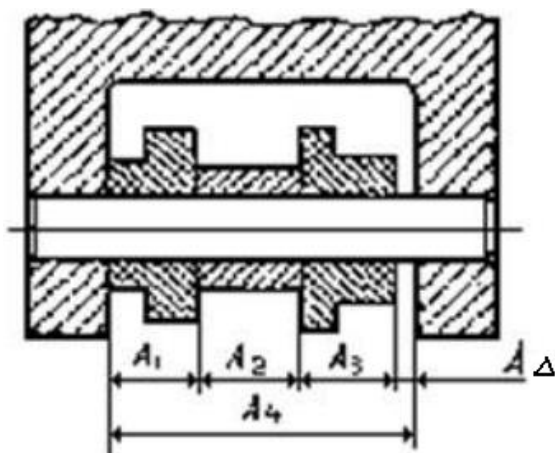
7)



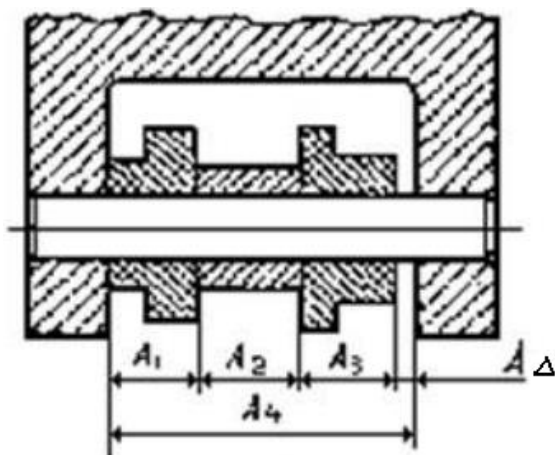
8)



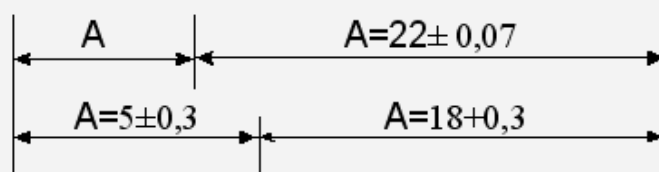
9. Для данной конструкции составляющее звено A_3 является



12. Для данной конструкции составляющее звено A_4 является



13. В данной размерной цепи замыкающим является звено



- 1) $A=22\pm 0,07$
- 2) $A=5\pm 0,3$
- 3) $A=18\pm 0,3$
- 4) A

14. Соответствие термина и его содержания

Прямая задача	по заданному номинальному размеру и допуску замыкающего звена определить номинальные размеры, допуски и
---------------	---



	предельные отклонения всех составляющих звеньев размерной цепи
Обратная задача	по установленным номинальным размерам, допускам и предельным отклонениям составляющих звеньев определить номинальный размер замыкающего звена
Метод max & min	обеспечивает полную взаимозаменяемость, учитываются только предельные отклонения размеров и самые неблагоприятные их сочетания
Теоретико-вероятностный метод	Обеспечивает неполную взаимозаменяемость, учитываются отклонения размеров группирующиеся около середины поля допуска

15. Обратная задача при расчете размерных цепей

1. по заданному номинальному размеру и допуску замыкающего звена определить номинальные размеры, допуски и предельные отклонения всех составляющих звеньев размерной цепи

2. по установленным номинальным размерам, допускам и предельным отклонениям составляющих звеньев определить номинальный размер, допуск и предельные отклонения замыкающего звена

3. по заданному номинальному размеру и допуску замыкающего звена определить номинальные размеры составляющих звеньев

4. по установленным номинальным размерам, допускам и предельным отклонениям составляющих звеньев определить номинальный размер замыкающего звена

5. по заданному номинальному размеру и допуску замыкающего звена определить допуски составляющих звеньев размерной цепи

6. по установленным номинальным размерам, допускам и предельным отклонениям составляющих звеньев определить допуск замыкающего звена

«Нормирование точности зубчатых колес и передач»

1. Для зубчатых колес и передач установлены степени точности

1) обозначаемые в порядке убывания точности цифрами 1,2,3,4.....12

2) обозначаемые в порядке возрастания точности цифрами 1,2,3,4.....12

3) обозначаемые в порядке убывания точности цифрами 1,2,3,4.....18

4) обозначаемые в порядке возрастания точности цифрами 1,2,3,4.....18

5) обозначаемые в порядке убывания точности цифрами I, II, III, IV, V, VI

6) обозначаемые в порядке возрастания точности цифрами I, II, III, IV, V, VI

2. В настоящее время не определены допуски и отклонения зубчатых колес и передач для степеней точности

1) 1,2

2) 3,4


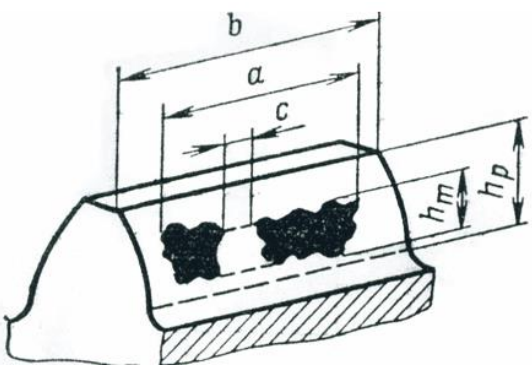
3) 10,11,12

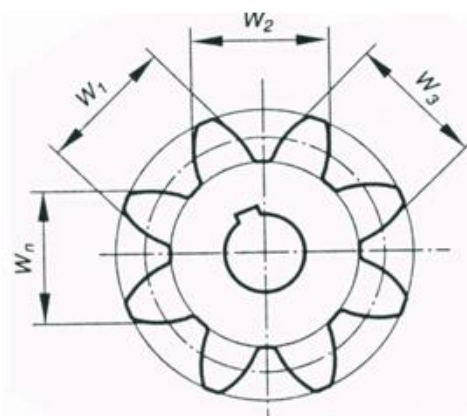
4) 5,6,7



5) 8,9

3. Для каждой степени точности устанавливаются отдельно
 - 1) нормы плавности
 - 2) нормы кинематической точности
 - 3) нормы геометрической точности
 - 4) нормы бокового зазора
4. Для зубчатых колес и передач комбинирование разных степеней точности для норм кинематической точности, норм плавности и норм контакта
 - 1) допускается
 - 2) не допускается
5. Соответствие между видами норм точности зубчатого колеса и показателями этих норм

Нормы плавности зубчатого колеса	<p>Погрешность профиля зуба</p>  <p>Действительный торцовый профиль зуба</p> <p>Нормальные торцовые профили зуба</p> <p>Границы активного профиля зуба</p> <p>Основная окружность</p> <p>f_{fr}</p>
Нормы контакта	<p>Пятно контакта</p>  <p>b</p> <p>a</p> <p>c</p> <p>h_m</p> <p>h_p</p>
Нормы кинематической точности	Колебание длины общей нормали



6. Соответствие между степенями точности и областью применения данной точности

Степень точности зубчатого колеса 3 -5	Измерительные зубчатые колеса, используемые для контроля зубчатых колес; колеса, применяемые в особо точных делительных механизмах; зуборезный инструмент
Степень точности зубчатого колеса 5 - 8	Зубчатые колеса используемый в авиационной и автомобильной промышленности
Степень точности зубчатого колеса 8 - 11	Грузоподъемные механизмы и сельскохозяйственная техника

7. Соответствие между показателями, характеризующими нормы точности зубчатых, и видами этих норм

Погрешность обката, длина общей нормали	Нормы кинематической точности
Погрешность профиля зуба, отклонение шага зацепления	Нормы плавности
Суммарное пятно контакта, Погрешность направления зуба	Нормы плавности

8. Нормы кинематической точности зубчатых колес обеспечивают

- 1) отсутствие ударов и вибраций
- 2) согласованность поворота колес
- 3) равномерное распределение нагрузки в области прилегания зубьев
- 4) отсутствие заклинивания зубьев при работе

9. Нормы плавности зубчатых колес обеспечивают

- 1) отсутствие ударов
- 2) согласованность поворота колес
- 3) равномерное распределение нагрузки в области прилегания зубьев
- 4) отсутствие заклинивания зубьев при работе

10. Нормы контакта зубчатых колес обеспечивают

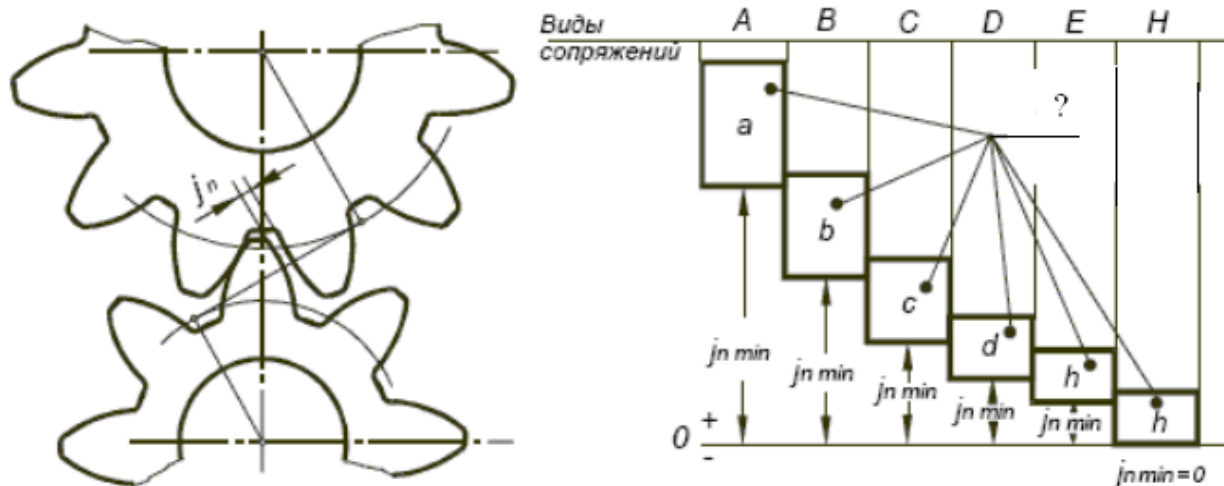
- 1) отсутствие ударов и вибраций
- 2) согласованность поворота колес
- 3) равномерное распределение нагрузки в области прилегания зубьев
- 4) отсутствие заклинивания зубьев при работе



11. Для высокоскоростных передач целесообразно назначать более высокую точность
- 1) по нормам кинематической точности
 - 2) по нормам плавности
 - 3) по нормам контакта
 - 4) по нормам контакта и по нормам плавности
12. Для тяжело нагруженных передач работающих с малыми скоростями целесообразно назначать более высокую точность
- 1) по нормам кинематической точности
 - 2) по нормам плавности
 - 3) по нормам контакта
 - 4) по нормам контакта и по нормам плавности
13. Для отсчетных передач, работающих в измерительных механизмах, целесообразно назначать более высокую точность
- 1) по нормам кинематической точности
 - 2) по нормам плавности
 - 3) по нормам контакта
 - 4) по нормам контакта и по нормам плавности
14. Степени точности зубчатых колес по разным нормам точности
- 1) могут быть только единой
 - 2) могут быть только комбинированными
 - 3) могут быть как комбинированными, так и едиными
 - 4) [Уд2] (BO1)
15. Для устранения возможного заклинивания при нагреве зубчатой передачи, обеспечения условия протекания смазочного материала они должны иметь
- a. боковой зазор
 - b. пятно контакта
 - c. высокую кинематическую точность
 - d. плавность ход
16. Упорядочить вид сопряжения для зубчатого колеса с уменьшением бокового зазора
- 1) А
 - 2) В
 - 3) С
 - 4) D
 - 5) E
 - 6) H
17. За основу деления по видам сопряжения для зубчатых колес и передач принято
- 1) наименьший боковой зазор
 - 2) наибольший боковой зазор
 - 3) величина пятна контакта
 - 4) степень точности



18. На приведенном рисунке маленькими буквами: a, b, c, d, h обозначены



19. Величину бокового зазора у зубчатого колеса определяет

- 1) степень точности
- 2) номинальный диаметр зубчатого колеса
- 3) вид сопряжения
- 4) пятно контакта
- 5) класс отклонений межосевых расстояний

20. Вид сопряжения для зубчатого колеса с нулевым боковым зазором обозначают

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D
- 5) E
- 6) H

Контрольное решение задач по метрологии

1. Давление определяется по уравнению $p = F/S$, где $F = m \cdot a$, m – масса, a – ускорение, S – площадь поверхности, воспринимающей усилие F . Как выражается размерность давления
2. При многократном измерении силы F получены значения в Н: 262; 268; 273; 267; 261; 266; 264; 267. Чему равен доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью $P=0,90$ ($t_p = 1,86$) ?
3. Определить результаты измерений по итогам 12 отдельных наблюдений одной и той же физической величины в мм: 63,69; 63,75; 63,86; 64,01; 63,97; 63,81; 63,79; 63,91; 63,83; 63,82; 63,89; 64,11, дать оценку среднего квадратичного среднего арифметического S_x при заданной доверительной вероятности $P=0,95$ ($t_p = 1,96$).



4. Определить сколько требуется измерений физической величины в точке 40,0, чтобы с доверительной вероятностью $P=0,9$ относительная вероятность не превысила 1%, если ранее на этом приборе была произведена оценка среднего квадратичного отклонения $\sigma = 0,38$.
5. Оценить результат измерения физической величины по ряду наблюдений, состоящему из 4 значений: 100,6; 100,5; 100,5; 100,4. Доверительная вероятность $P=0,95$. Ранее на данном средстве измерений была определено среднее квадратичное отклонение $\sigma = 0,20$.
6. При измерении температуры в помещении термометр показывает 28°C . Погрешность градуировки термометра составляет $\Delta = +0,5^{\circ}\text{C}$. Среднее квадратичное отклонение показаний $\sigma = 0,3^{\circ}\text{C}$. Определить доверительный интервал для истинного значения температуры с вероятностью $P = 0,9973$ ($t_p = 3$)?

7. Коэффициент трения определяется по формуле $k_{TP} = \frac{F_{TP}}{F_N}$. Для определения коэффициента трения получены результаты измерения: $F_{TP} = (50 \pm 0,5)\text{H}$ и $F_N = (1000 \pm 10)\text{H}$. Как записать результат $k_{TP} = ?$

8. Определить абсолютную и относительную погрешность косвенного метода измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:

$$I = 2\text{A}; I_{\text{ном}} = 3\text{A}; \gamma = 1\%;$$

$$U = 50\text{В}; U_{\text{ном}} = 100\text{В}; \gamma_{\text{макс}} = 2,5\%.$$

9. Определить суммарную абсолютную и относительную погрешность косвенного измерения, если известна расчетная формула, значения величин, входящих в формулу, и погрешности прямых измерений этих величин.

$$\rho = Q/VS \quad Q = 1,0 \text{ кг/с} \quad V = 1,2 \text{ м/с}$$

$$S = 10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$\Delta Q = +0,02 \text{ кг/с}$$

$$\Delta V = -0,04 \text{ м/с}$$

$$\Delta S = -0,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$



10. Курсовая работа «Допуски и посадки типовых соединений»

Методические материалы

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Задания для выполнения курсовой работы. Учебно-методическое пособие/В.А.Александров.- Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022.- 27 с.
2. Альбом чертежей для выполнения курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация метрология, стандартизация и сертификация. Учебно-методическое пособие/В.А.Александров. - Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022.- 23 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы/В.А.Александров. - Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022.- 67 с.

Темы для подготовки к экзамену

1. Понятие качества. Показатели качества
2. Физические величины
3. Измерительные шкалы
4. Международная система единиц СИ
5. Виды и методы измерений
6. Средства измерения
7. Погрешности. Классификация погрешностей
8. Прямые многократные данные измерения, обработка результатов
9. Погрешности при косвенных измерениях
10. Классы точности средств измерений
11. Факторы, влияющие на выбор средств измерений
12. Критерии качества измерений
13. Структурные составляющие ОЕИ
14. Понятие технического регулирования
15. Технические регламенты
16. Нормативные документы по стандартизации
17. Цели и принципы подтверждение соответствия
18. Формы и виды подтверждения соответствия
19. Объекты сертификации
20. Схемы сертификации и декларирования
21. Участники сертификации
22. Конкурентоспособность продукции. Основные критерии конкурентоспособности
23. Основные понятия о допусках и посадках
24. Шероховатость поверхности
25. Точность формы и расположений поверхностей
26. Размерные цепи, основные положения
27. Допуски и посадки для подшипников качения
28. Стандартизация норм точности зубчатых соединений



29. Нормы точности резьбовых соединений

30. Нормы точности шпоночных и шлицевых соединений

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.