

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 01.12.2025 11:35:36

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А. В. _____

«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»
для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия
направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов»

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 813 (с изменениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Ст. преподаватель кафедры
«Проектирования и строительства
сельскохозяйственных объектов»

А.Н. Малич

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования и строительства сельскохозяйственных объектов (протокол № 8 от «09» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой

В.П. Матвеев

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 8 от «16» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии

А.В. Шовкопляс

**Руководитель основной профессиональной
образовательной программы**

А.В. Фесенко

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Метрология, стандартизация и сертификация это комплексная дисциплина, изучающая вопросы повышения качества эксплуатационных свойств сельскохозяйственной техники при ее ремонте.

Предметом дисциплины являются: извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью

Целью дисциплины является получение инженерами знаний и практических навыков в области метрологического обеспечения использования при ремонте и обслуживании сельскохозяйственной техники, оценки уровня качества сельскохозяйственной техники и продукции.

Основные задачи изучения дисциплины:

- основные термины, понятия и определения в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции; основы теории взаимозаменяемости;
- общие вопросы систем общетехнических стандартов (ГСС, ГСИ, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, КСИ);
- методики выполнения точностных расчетов и метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте сельскохозяйственных машин и электрооборудования;

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «**Метрология, стандартизация и сертификация**» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.21) основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: математики, физики, инженерной графики, теории механизмов и машин, материаловедение и технология конструкционных материалов

Дисциплина читается в 5 семестре одновременно с дисциплиной «Детали машин и основы конструирования», и предшествует «Надежность и ремонт машин».

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования ОПК-2.4. Оформляет специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: виды стандартов и состав обязательных требований государственных и межгосударственных стандартов, применяемых в Российской Федерации; уметь: формулировать и оформлять требования к точности в конструкторских документах; иметь навыки: определения номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов Знать: методы, виды и средства измерений, применяемых в аграрном секторе, и их возможности; уметь: пользоваться справочной литературой и стандартами; обладать навыками оформления графической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД; иметь навыки: проведения измерений, пользоваться методикой обработки результатов измерений, оценивать погрешности измерения при изготовления деталей и изделий

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего	всего
		5 семестр	5 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач. ед./часов, в том числе:	6/216	6/216	6/216	--
Аудиторная работа:	72	72	22	-
Лекции	30	30	8	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	42	42	14	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	128	128	194	-
Контроль, часов	16	16	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Экзамен, курсовая работа	Экзамен, курсовая работа	Экзамен, курсовая работа	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
	Раздел 1. Метрологическое обеспечение точности	6	-	8	16
	Тема 1. –Основные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации	2	-	-	4
	Тема 2. – Основные понятия, термины и определения	2	-	2	6
	Тема 3 – Основы технических измерений.	2	-	6	6
	Раздел 2. Основы нормирования точности	8	-	10	12
	Тема 4 – Единая система допусков и посадок	4	-	4	6
	Тема 5 – Основы выбора посадок	4	-	6	6
	Раздел 3. Нормирование расположения поверхностей и их шероховатости	4	-	4	26
	Тема 6 – Допуски формы и расположения поверхностей	2	-	2	20
	Тема 7 – Шероховатость и волнистость поверхностей.	2	-	2	6
	Раздел 4. Основы расчета размерных цепей	2	-	8	40
	Тема 8 –Расчет размерных цепей	2	-	8	40
	Раздел 5. Взаимозаменяемость типовых соединений	10	-	12	50
	Тема 9 – Нормирование точности посадок подшипников качения	2	-	2	10
	Тема 10 – Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	2	-	2	10
	Тема 11 – Нормирование точности зубчатых колес	2	-	4	10

Тема 12 – Нормирование точности угловых размеров и взаимозаменяемость конических соединений	2	-	2	10
Тема 13 – Нормирование точности резьбовых соединений	2	-	2	10
Всего	30	-	42	144
заочная форма обучения				
Раздел 1. Метрологическое обеспечение точности	4	-	12	30
Тема 1. – Основные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации		-		4
Тема 2. – Основные понятия, термины и определения	2	-	2	12
Тема 3 – Основы технических измерений.	2	-	10	14
Раздел 2. Основы нормирования точности	4	-	2	36
Тема 4 – Единая система допусков и посадок	4	-	2	16
Тема 5 – Основы выбора посадок	-	-	-	20
Раздел 3. Нормирование расположения поверхностей и их шероховатости	-	-	-	38
Тема 6 – Допуски формы и расположения поверхностей	-	-	-	20
Тема 7 – Шероховатость и волнистость поверхностей.	-	-	-	18
Раздел 4. Основы расчета размерных цепей	-	-	-	26
Тема 8 – Расчет размерных цепей	-	-	-	26
Раздел 5. Взаимозаменяемость типовых соединений	-	-	-	80
Тема 9 – Нормирование точности посадок подшипников качения	-	-	-	16
Тема 10 – Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	-	-	-	14
Тема 11 – Нормирование точности зубчатых колес	-	-	-	20
Тема 12 – Нормирование точности угловых размеров и взаимозаменяемость конических соединений	-	-	-	14
Тема 13 – Нормирование точности резьбовых соединений	-	-	-	16
Всего	8	-	14	194
Очно-заочная форма обучения				
Всего	-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Метрологическое обеспечение точности

Тема 1 - Основные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации

1. Предмет и задачи курса «Метрология, стандартизация и сертификация»
2. Краткие сведения о развитии метрологии
3. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах
4. Основные понятия о стандартизации
5. Основные понятия о сертификации

Тема 2 – Основные понятия, термины и определения

1. Основные понятия о размерах, отклонениях и допусках
2. Поля допусков

3. Основные понятия о посадках

Тема 3 - Основы технических измерений

1. Единство измерений и метрологическое обеспечение точности измерений.
2. Физические величины и понятие об измерениях.

3. Классификация средств и методов измерений.
4. Метрологические характеристики и погрешности средств измерений.
5. Проверка средств измерений.
6. Национальные системы мер.

Раздел 2. Основы нормирования точности

Тема 4 – Единая система допусков и посадок

1. Система допусков и посадок
2. Основные положения системы допусков и посадок
3. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. Правила нанесения предельных отклонений.
4. Допуски и посадки изделий из пластмасс

Тема 5 – Основы расчета и выбора посадок

1. Общие принципы выбора посадок и квалитетов точности
2. Расчет, выбор и применение посадок с зазором для подшипников скольжения
3. Расчет, выбор и применение переходных посадок
4. Расчет, выбор и применение посадок с натягом

Раздел 3. Нормирование расположения поверхностей и их шероховатости

Тема 6 – Допуски формы и расположения поверхностей

1. Общие сведения и основные понятия об отклонениях и допусках формы
2. Допуски и отклонения расположения поверхностей
3. Влияние отклонений формы на эксплуатационные свойства деталей
4. Назначение допусков формы и расположения поверхностей
5. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей

Тема 7 – Шероховатость и волнистость поверхностей

1. Основные параметры волнистости и шероховатости
2. Выбор параметров шероховатости и их числовых значений.
3. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах
4. Влияние шероховатости и волнистости поверхностей деталей на взаимозаменяемость и качество машин

Раздел 4. Основы расчета размерных цепей

Тема 8 - Расчет размерных цепей

1. Основные понятия, термины, определения и обозначения.
2. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей и методы решения размерных цепей.
3. Решение линейных размерных цепей методом полной взаимозаменяемости. Прямая и обратная задачи.
4. Последовательность расчетов при решении прямой задачи
5. Последовательность расчетов при решении обратной задачи
6. Решение линейных размерных цепей вероятностным методом. Прямая и обратная задачи.
7. Последовательность расчетов при решении прямой задачи вероятностным методом.
8. Последовательность расчетов при решении обратной задачи вероятностным методом.
9. Понятия о методах регулирования, группировки и пригонки звеньев размерной цепи.

Раздел 5. Взаимозаменяемость типовых соединений

Тема 9 – Нормирование точности посадок подшипников качения

1. Присоединительные размеры и классы точности подшипников.
2. Псадки подшипников качения.

3. Методика выбора посадок для различных видов нагружения колец
 4. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах
- Тема 10 – Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений
1. Основные сведения о шпоночных и шлицевых соединениям
 2. Основные параметры, допуски и посадки шпоночных соединений.
 3. Основные параметры, способы центрирования, допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений.
 4. Допуски и посадки эвольвентных шлицевых соединений.
 5. Обозначение посадок шпоночных и шлицевых соединений. на чертежах.
 6. Методы контроля и средства измерения размеров шпоночных и шлицевых соединений.
- Тема 11 – Нормирование точности зубчатых колес
1. Основные параметры зубчатых колес и передач.
 2. Нормы точности, степени точности и виды сопряжений зубчатых передач.
 3. Выбор степеней точности и видов сопряжений.
 4. Обозначение параметров зубчатых колес на чертежах.
 5. Методы и средства измерения и контроля параметров зубчатых колес и передач.
- Тема 12 – Нормирование точности угловых размеров и взаимозаменяемость конических соединений
1. Угловые размеры и допуски углов.
 2. Виды и область применения конических соединений.
 3. Основные параметры, допуски и посадки конических соединений.
 4. Методы контроля и средства измерения углов и конусов.
- Тема 13 – Нормирование точности резьбовых соединений
1. Основные сведения о резьбовых соединениях и основные параметры резьб.
 2. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб.
 3. Допуски и посадки метрических крепежных резьб.
 4. Обозначение посадок метрических резьб на чертежах.
 5. Методы контроля и средства измерения резьбовых соединений.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Метрологическое обеспечение точности	6	4	-
1	Тема 1. –Основные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации	2	-	-
2	Тема 2. – Основные понятия, термины и определения	2	2	-
3	Тема 3 – Основы технических измерений.	2	2	-
	Раздел 2. Основы нормирования точности	8	4	-
4	Тема 4 – Единая система допусков и посадок	4	4	-
5	Тема 5 – Основы выбора посадок	4	-	-
	Раздел 3. Нормирование расположения поверхностей и их шероховатости шероховатости	4	-	-
6	Тема 6 – Допуски формы и расположения поверхностей	2	-	-
7	Тема 7 – Шероховатость и волнистость поверхностей.	2	-	-
	Раздел 4. Основы расчета размерных цепей	2	-	-
8	Тема 8 – Расчет размерных цепей	2	-	-

Раздел 5. Взаимозаменяемость типовых соединений		10	-	-
9	Тема 9 – Нормирование точности посадок подшипников качения	2	-	-
10	Тема 10 – Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	2	-	-
11	Тема 11 – Нормирование точности зубчатых колес	2	-	-
12	Тема 12 – Нормирование точности угловых размеров и взаимозаменяемость конических соединений	2	-	-
13	Тема 13 – Нормирование точности резьбовых соединений	2	-	-
Итого		30	8	-

4.4. Перечень тем практических(семинарских) занятий.

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
1	Раздел 1.			
2	Тема 1. Плоскопараллельные концевые меры длины	2	2	-
3	Тема 2. Изучение штангенинструментов	2	2	-
4	Тема 3. Изучение микрометрических инструментов	2	2	-
5	Тема 4. Изучение индикаторных приборов	2	2	-
6	Тема 5. Изучение гладких калибров	2	2	-
7	Тема 6. Изучение угломерных инструментов	2	2	-
8	Тема 7. Изучение резьбомерных инструментов	2	2	-
9	Тема 8. Изучение средств измерений зубчатых колес	2	-	-
10	Раздел 2.			
11	Тема 9. Основные характеристики гладких цилиндрических соединений	2	-	-
12	Тема 10. Расчет и выбор посадок с зазором	4	-	-
13	Тема 11. Расчет и выбор посадок с натягом	2	-	-
14	Тема 12. Выбор посадок подшипников качения	2	-	-
15	Тема 13. Выбор посадок шпоночных соединений	2	-	-
16	Тема 14. Выбор посадок шлицевых соединений	2	-	-
17	Тема 15 Выбор точности зубчатых колес	4	-	-
18	Тема 16.. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости	4	-	-
19	Тема 17. Расчет размерных цепей вероятностным методом	4	-	-
Всего		42	14	-

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» дает студентам комплексное представление о стандартизации и сертификации продукции знакомит их с различными измерительными инструментами и приемами работы с ними. Аудиторные занятия проводятся в виде лабораторных занятий - это одна из важнейших форм обучения студентов. Занятия проводятся с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к лабораторным занятиям. Практические занятия могут проводиться в форме дискуссий, круглого стола, служебного совещания. Проведение активных форм практических занятий позволяет увязать теоретические положения с практической деятельностью финансовых органов, активно участвовать в обсуждении финансовых проблем, излагать свою точку зрения.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью лабораторных занятий является контроль за степенью усвоения пройдённого материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1.	Определение геометрических характеристик гладких цилиндрических соединений
2.	Расчет и выбор посадок с зазором
3.	Расчет и выбор посадок с натягом
4.	Расчет и выбор посадок подшипников качения
5.	Выбор посадок шпоночных соединений
6.	Выбор посадок шлицевых соединений
7.	Допуски и посадки зубчатых колес
8.	Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости
9.	Расчет размерных цепей вероятностным методом

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		очно-заочная
			очная	заочная	
1	Тема 1 - Основные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации	Аристов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Аристов и др. М. Издательский центр «Академия», 2008. с. 3-6, с. 300-308, с. 352-359	4	4	-
2	Тема 2 – Основные понятия, термины и определения	с. 6-16	6	12	-
3	Тема 3 - Основы технических измерений	с. 16-24, с. 234-249, с. 262-266, с. 287-288	6	14	-
4	Тема 4 – Единая система допусков и посадок	с. 24-39	6	16	-
5	Тема 5 – Основы выбора посадок	с. 39-56	6	20	-
6	Тема 6 – Допуски формы и расположения поверхностей	с. 56-72	20	20	-
7	Тема 7 – Шероховатость и волнистость поверхностей	с. 72-82	6	18	-
8	Тема 8 - Расчет размерных цепей	с. 82-126	20	26	-
9	Тема 9. Нормирование точности посадок подшипников качения	с. 142-152	14	16	-
10	Тема 10. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	с. 172-186	10	14	-
11	Тема 11. Нормирование точности зубчатых колес	с. 187-216	10	20	-
12	Тема 12. Допуски угловых размеров и взаимозаменяемость конических соединений	с. 217-233	10	14	-
13	Тема 13. Нормирование точности резьбовых соединений	с. 153-172	10	16	-
			124	194	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов
Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Основы технических измерений	Интерактивная лекция	2
2	Лекция	Единая система допусков и посадок	Интерактивная лекция	4
3.	Лабораторные занятия	Все темы	Работа в парах, анализ казусов	36

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Аристов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям/ А. И. Аристов [и др.]. М. Издательский центр «Академия» – 2008. – 384 с. – 3-е изд.	7
2.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям/ А. И. Аристов [и др.]. М. Издательский центр «Академия» – 2008. – 384 с. – 4-е изд.	30
3.	Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В. В. Кузнецов, В. И. Трухачев, В. Г. Козлов. – 2011. – 148 с.	20

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ Ю. В. Димов. – 2004. – 432 с.
2.	Пелевин В.Ф. Метрология и средства измерений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим и технологическим специальностям/ В. Ф. Пелевин. – 2021. - 273 с.
3.	Леонов О.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 2022. – 196 с.
4	Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов : в 2-х ч., ч. 1:Метрология/ А. Г. Сергеев. – 2021. – 324 с.
5.	Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация: учебник и практикум для вузов : в 2-х ч., ч. 2:Стандартизация и сертификация/ А. Г. Сергеев и сертификация, В. В. Терегеря. – 2022. – 325 с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Малич А.Н.. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" Часть 1/А.Н. Малич – Луганск: ЛГАУ, 2023.-70 с.
2.	Малич А.Н.. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические указания по выполнению курсовой работы студентам АгроИнженерного факультета. Часть 1 /А.Н. Малич – Луганск: ЛГАУ, 2023.-69 с.
3	Малич А.Н.. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические указания по обозначению на чертежах отклонений формы и расположения поверхностей студентам направления подготовки 35.03.06 АгроИнженерия /А.Н. Малич – Луганск: ЛНАУ, 2022.-16 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Официальный сайт ГУП «ЛУГАНСКСТАНДАРТМЕТРОЛОГИЯ» [Электронный ресурс] http://csmlg.org
2.	Официальный сайт Государственного комитета метрологии, стандартизации и технических измерений Луганской народной республики [Электронный ресурс]: https://gkmsti-lnr.su
3.	Каталог национальных стандартов Российской Федерации, на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации (Росстандарт) в разделе «Стандартизация»: http://www.gost.ru/wps/portal/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Экзамен, зачет	Контрольно тестовая система КТС-2	+		
2	Экзамен, зачет	Moodle	+		
3	Самостоятельная работа	Расчет полей допусков		+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Слайды	К лекциям №1...№13
2	Презентация лекций	К лекциям №1...№13
3	Диафильмы	К темам №1...№7

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	ЗС-401 учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной	Столы – 11 шт., стулья – 25 шт., арматурные столы – 9 шт., видеопроекционное оборудование 1 шт., кодоскоп -1 шт., экран – 1 шт., плакаты -9 шт., доска 1 – шт., методические указания к лабораторным работам и курсовым работам, справочная литература
2	ЗС-401б Помещение для хранения профилактического обслуживания учебного оборудования	Столы 4 шт., стулья 6 шт., шкафы 4 шт., микроскоп БМИ и 1 шт., шкаф дефектовщика 1 шт., медицинские шкафы 2 шт., штангенинструмент, микрометрический инструмент, индикаторные приборы, калибры, комплект деталей, измерительные приборы

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Детали машин	Технический сервис в АПК	согласовано
Надежность и ремонт машин	Технический сервис в АПК	согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

Приложение 2**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: виды стандартов и состав обязательных требований государственных и межгосударственных стандартов, применяемых в Российской Федерации	Раздел 1. Метрологическое обеспечение точности Тема 1. – Основные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации Тема 2. – Основные понятия, термины и определения Раздел 2. Основы нормирования точности	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: формулировать и оформлять требования к точности в конструкторских документах	Раздел 2. Основы нормирования точности Тема 4. Единая система допусков и посадок Тема 5 – Основы выбора посадок	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки: навыками определения номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	Раздел 4. Основы расчета размерных цепей Тема 8 – Расчет размерных цепей	Практическое задание	Экзамен
		ОПК-2.4 Оформляет специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: методы, виды и средства измерений, применяемых в аграрном секторе, и их возможности	Раздел 1. Метрологическое обеспечение точности Тема 3 – Основы технических измерений	Практические задания	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: пользоваться справочной литературой и стандартами; обладать навыками оформления графической документации в соответствии с требованиями	Раздел 3. Нормирование расположения поверхностей и их шероховатости Тема 6 – Допуски формы и расположения поверхностей Тема 7 – Шероховатость и		Экзамен

Код контро-лируемой компе-тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				ЕСКД	волнистость поверхностей. Раздел 5. Взаимозаменяемость типовых соединений Тема 9 – Нормирование точности посадок подшипников качения Тема 10 – Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений Тема 11 – Нормирование точности зубчатых колес		

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки: методикой проведения измерений, методикой обработки результатов измерений и оценивать погрешности измерения и изготовления деталей и изделий	Раздел 5. Взаимозаменяемость типовых соединений Тема 12 – Нормирование точности угловых размеров и взаимозаменяемость конических соединений Тема 13 – Нормирование точности резьбовых соединений	Практические задания	Экзамен

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Курсовая работа	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины (включая изучение литературы).	Тематика курсовых работ	В работе и на ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделить главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов проблемы. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления решения исследуемой проблемы. Правильно, в соответствии с требованиями оформлена работа. При необходимости представлен презентационный материал. Все задания выполнены в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				В работе и на ее защите показано полное знание материала, умение выделить главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.	Оценка «Хорошо» (4)
				В работе и на ее защите правильно раскрыты основные вопросы избранной темы, показаны знания темы, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				неточности, умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задания выполнены не в полном объеме. Курсовая работа не выполнена.	
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка « <i>Отлично</i> » (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка « <i>Хорошо</i> » (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка « <i>Удовлетворительно</i> » (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка « <i>Неудовлетворительно</i> » (2)
4.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся,	Оценка « <i>Отлично</i> » (5)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	Оценка «Хорошо» (4)
				<p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Удовлетвори тельно» (3)
				<p>Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на три два вопроса билета и дополнительные вопросы</p>	Оценка «Неудовлетвори тельно» (2)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				экзаменатора.	
5.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Тестовые задания к экзамену	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка « <i>Отлично</i> » (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка « <i>Хорошо</i> » (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка « <i>Удовлетворительно</i> » (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка « <i>Неудовлетворительно</i> » (2)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. 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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий и практических заданий.

ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

ОПК-2.3. Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: виды стандартов и состав обязательных требований государственных и межгосударственных стандартов, применяемых в Российской Федерации

Тестовые задания закрытого типа

1. Как называется алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами (выберите один вариант ответа)?

- а) допустимое отклонение
- б) предельное отклонение
- в) нижнее отклонение
- г) верхнее отклонение
- д) среднее отклонение

2. Что означает аббревиатура ОСТ в государственной системе стандартизации (ГСС) (выберите один вариант ответа)?

- а) стандарт предприятия
- б) общетехнические условия
- в) отраслевой стандарт
- г) государственный стандарт РФ
- д) региональный стандарт

3. Что означает аббревиатура ЕСДП (выберите один вариант ответа)?

- а) единая система контроля
- б) единая система допусков и посадок
- в) единая система качества продукции
- г) система контроля данных
- д) единая система копирования данных

4. В каких единицах измерения проставляют предельные отклонения на чертежах (выберите один вариант ответа)?

- а) метрах
- б) дециметрах
- в) сантиметрах

- г) миллиметрах
д) микрометрах

5. Как называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами детали (выберите один вариант ответа):

- а) допуском размера
б) отклонением размера
в) наименьшим отклонением
г) наибольшим отклонением
д) предельным отклонением

Ключи

1.	б
2.	в
3.	б
4.	г
5.	а

6. Прочтите текст и установите соответствие названий величин из второй колонки их обозначениям из первой колонке.

Обозначение величины	Название величины
1. TD	а) допуском размера вала
2. Td	б) допуск посадки с зазором
3. TS	в) допуск квалитета
4. TN	г) допуском размера отверстия
5. IT	д) допуск посадки с натягом
	е) допуск переходной посадки

Запишите в таблицу выбранные буквы под цифрами в таблицу

1	2	3	4	5
г	а	б	д	в

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: формулировать и оформлять требования к точности в конструкторских документах

Тестовые задания открытого типа

- Изобразите схему расположения полей допусков посадки с зазором.
- Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны: размер 25 мм, $es = -300$ мкм и $ei = -430$ мкм
- Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны: размер 45 мм, поле допуска Е9, верхнее отклонение $ES = +112$ мкм и $EI = +50$ мкм
- Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 10 мм, поле допуска отверстия Н5, поле допуска вала g4, отклонения $ES = +6$ мкм, $EJ = 0$, $es = -5$ мкм, $ei = -8$ мкм
- Сколько основных отклонений установлено в ЕСДП и как они обозначаются?

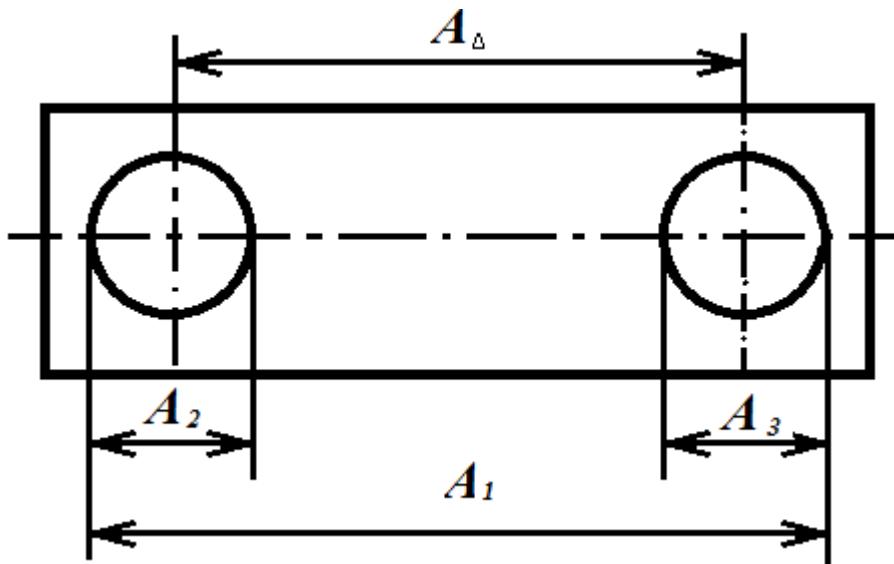
Ключи

1.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><i>Поле допуска отверстия</i></div>
	0  0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><i>Поле допуска вала</i></div>
2.	$25_{-0,43}^{-0,30}$
3.	$45E9(_{+0,050}^{+0,112})$
4.	$10 \frac{H5^{(+0,006)}}{g4(-0,005)}_{(-0,008)}$
5.	В ЕСДП установлено 28 основных отклонений. Для отверстий они обозначаются одной или двумя прописными буквами латинского алфавита, для валов строчными буквами

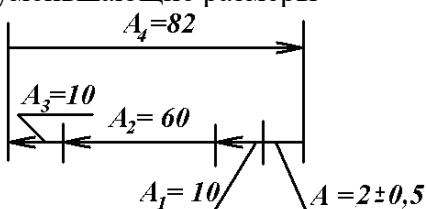
Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: определения номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов

Практические задания:

1..Составьте размерную цепь для звена A_4 по рисунку приведенному ниже



2. Для представленной схемы размерной цепи определите увеличивающие и уменьшающие размеры



3. По приведенному фрагменту таблицы определите квалитет, по которому следует назначить допуски размеров звеньев размерной цепи, если среднее количество единиц допуска $a = 40$.

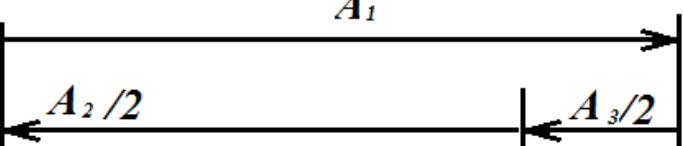
**Допуски, единицы допуска и количество единиц допуска для размеров до 500
мм по ГОСТ 25346-89**

Номинальные размеры, мм	Единицы допуска i , мкм	Квалитеты														
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
		IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	
		Количество единиц допуска a в допуске данного квалитета														
		-	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	
От 1 до 3	0,55	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600	1000	
Св. 3 до 6	0,73	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750	1200	
Св. 6 до 10	0,90	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	520	900	1500	

4.. Для размерной цепи, звено с увеличением которого (при неизменных размерах остальных размеров) уменьшается размер замыкающего звена называется ...

5. Назовите методы решения размерных цепей

Ключи

1.	
2.	Увеличивающий размер - A_4 , уменьшающие размеры A_1 , A_2 , A_3 .
3.	9-й квалитет
4.	уменьшающим
5.	Метод полной взаимозаменяемости, вероятностный метод, метод групповой взаимозаменяемости, метод пригонки и метод регулирования

ОПК-2.4 Оформляет специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методы, виды и средства измерений, применяемых в аграрном секторе, и их возможности

Тестовые задания закрытого типа

1. Сколько основных единиц физических величин содержит система СИ (выберите один вариант ответа):

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

д) 7

2. Какие два типа калибров существуют (выберите два правильных ответа)

- а) комплексные
- б) нормальные
- в) предельные
- г) дифференциальные
- д) специальные

3. Какие виды средств измерения Вы знаете (выберите три правильных ответа)

- а) калибры
- б) меры
- в) измерительные приборы
- г) измерительные преобразователи
- д) гири

4. К каким единицам физических величин относится единица напряжения 1 Вольт (выберите один вариант ответа):

- а) основным
- б) производным
- в) внесистемным
- г) дольным
- д) кратным

5. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется ... (выберите один вариант ответа):

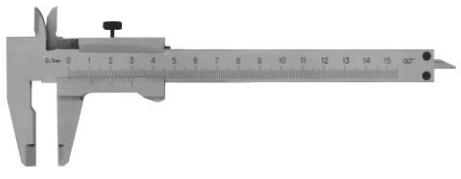
- а) метрологией
- б) взаимозаменяемостью
- в) стандартизацией
- г) техническими измерениями
- д) сертификацией

Ключи

1.	д
2.	б, в
3.	б, в, г
4.	б
5.	а

6. Прочтите текст и установите соответствие названий инструментов из второй колонки их изображениям из первой колонке.

Изображение инструмента	Название инструмента
	а) угломер
	б) микрометр гладкий

3.		в) плоскопараллельные концевые меры длины
4.		г) резьбовой микрометр
5.		д) индикатор часового типа
6.		е) нуромер
		ж) штангенциркуль
		з) штангенрейсмас

Запишите в таблицу выбранные буквы под цифрами в таблицу

1	2	3	4	5	6
г	а	б	д	в	ж

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: пользоваться справочной литературой и стандартами; обладать навыками оформления графической документации в соответствии с требованиями ЕСКД

Тестовые задания открытого типа

1. По приведенному фрагменту таблицы выберите посадку в системе вала, если известно, что номинальный диаметр соединения $d=75$ мм, максимально допустимый зазор $S_{max}=80$ мкм и минимально допустимый зазор $S_{min}=30$ мкм.

Предельные зазоры в посадках с зазором

Номинальные размеры, мм	Посадки в системе отверстия							
	$H5$ $g4$	$H5$ $h4$	$H6$ $f6$	-	$H6$ $g5$	$H6$ $h5$	-	$H7$ $d8$

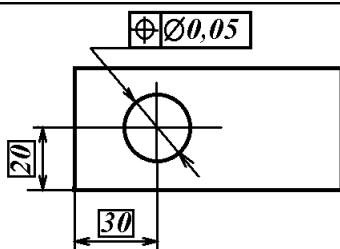
	Посадки в системе вала							
	$\frac{G5}{h4}$	$\frac{H5}{h4}$	-	$\frac{F7}{h5}$	$\frac{G6}{h5}$	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{D8}{h6}$	$\frac{D8}{h7}$
	Предельные зазоры, мкм *							
Св. 18 до 30	22 7	15 0	46 20	50 20	29 7	22 0	111 65	119 65
Св. 30 до 50	27 9	18 0	57 25	61 25	36 9	27 0	135 80	144 80
Св. 50 до 80	31 10	21 0	68 30	73 30	42 10	32 0	165 100	176 100
Св. 80 до 120	37 12	25 0	80 36	86 36	49 12	37 0	196 120	209 120
Св. 120 до 180	44 14	30 0	93 43	101 43	57 14	43 0	233 145	248 145

* Верхнее число в строке соответствует наибольшему зазору (S_{max}), нижнее число – наименьшему зазору (S_{min})

2. Как обозначить на чертеже шероховатость тех поверхностей, для которых она не указана, если наибольшая высота неровностей равна 25 мкм.
3. Расшифруйте указанное обозначение шероховатости.

$\sqrt{\perp Rz40}$

4. Расшифруйте указанное обозначение позиционного допуска



Указание позиционного допуска

5. Как обозначить на сборочном чертеже посадку подшипника класса точности 0 на вал с диаметром 50 мм и полем допуска k6.

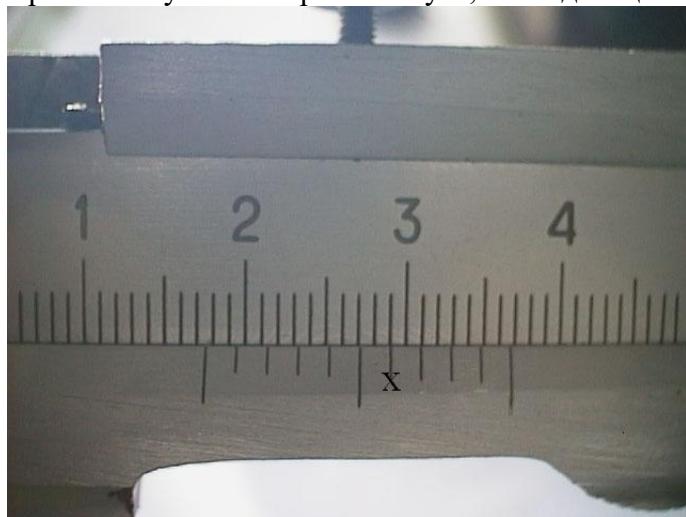
Ключи

1.	F7/h5
2.	$\sqrt{Rz25(\checkmark)}$
3.	Способ образования поверхности не задан, наибольшая высота неровностей 40 мкм, направление неровностей перпендикулярное
4.	Положение центра отверстия не должно выходить за пределы окружности диаметром 0,05 мм относительно координирующих размеров 20 и 30 мм
5.	$\varnothing 50L0/k6$

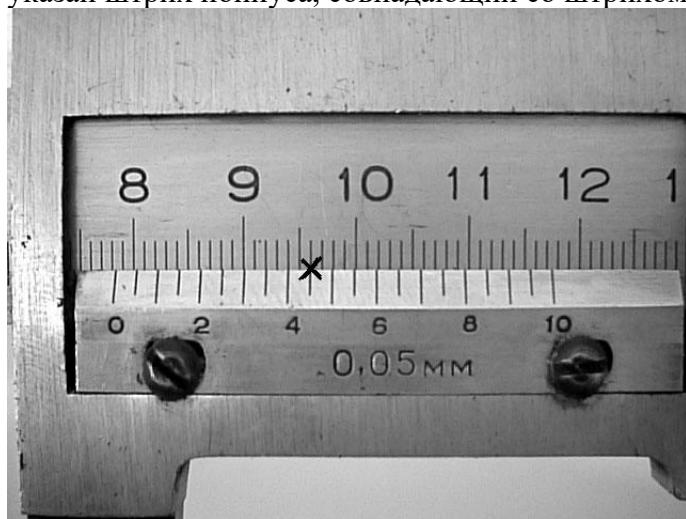
Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: проведения измерений, методикой обработки результатов измерений и оценивать погрешности измерения и изготовления деталей и изделий

Практические задания

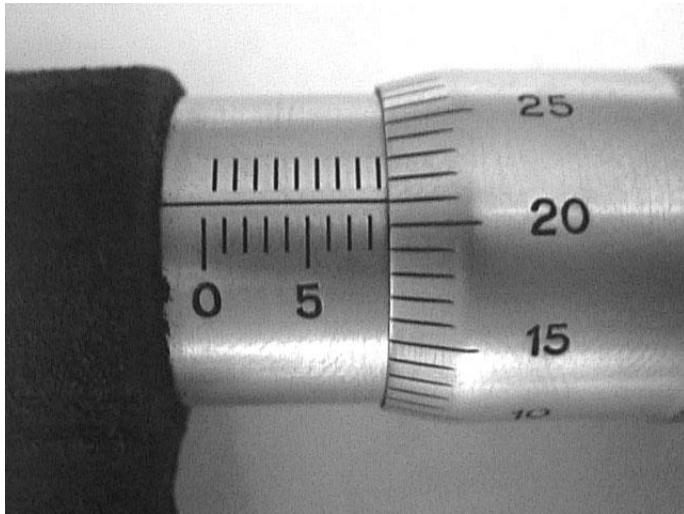
1. Определите размер по показаниям штангенциркуля ШЦ-І приведенным на рисунке. Крестиком указан штрих нониуса, совпадающий со штрихом основной шкалы



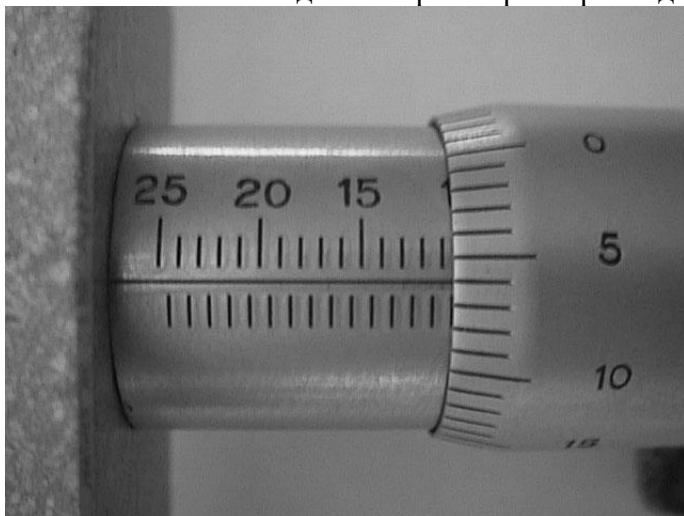
2. Штангенциркулем ШЦ-ІІ, с размером сдвоенных губок 10 мм, измеряется размер отверстия. Определите размер отверстия по приведенному фрагменту шкалы. Крестиком указан штрих нониуса, совпадающий со штрихом основной шкалы



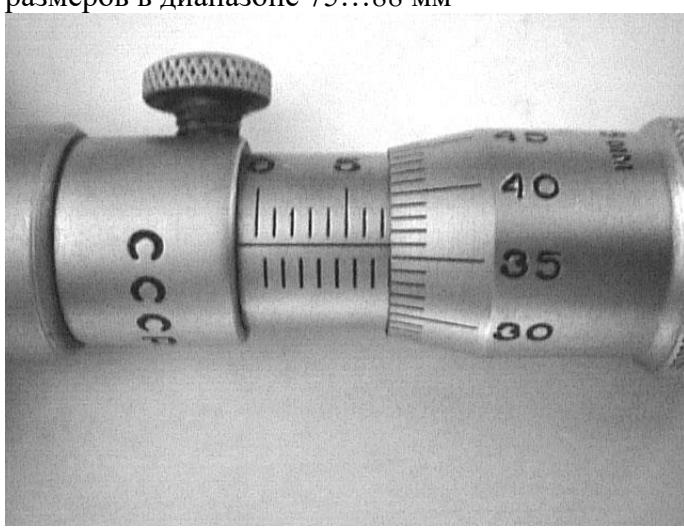
3. Определите размер по показаниям микрометра МК-25 приведенным на рисунке



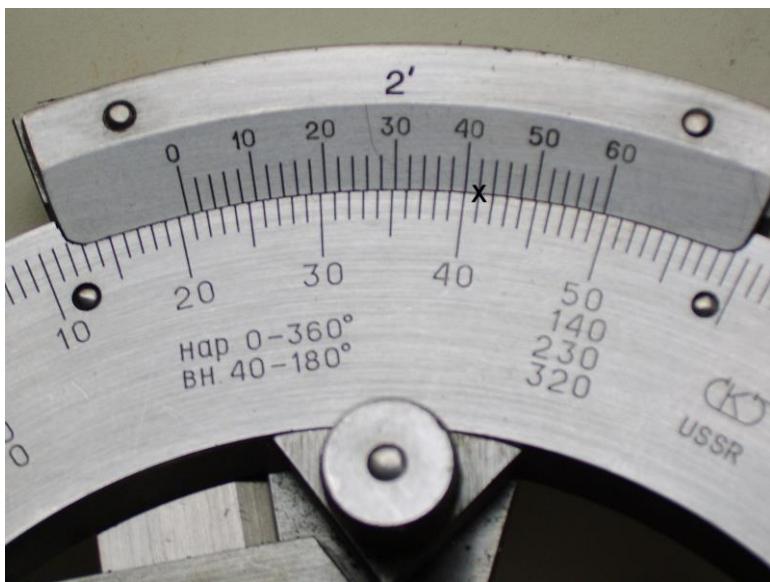
4. Определите размер по показаниям глубиномера ГМ-100, если измерения проводились со сменной вставкой для измерения размеров в диапазоне 0...25 мм



5. Определите размер по показаниям микрометрического нутромера НМ-175, если измерения проводились с использованием только микрометрической головки для размеров в диапазоне 75...88 мм



6. Определите показания угломера УН2. Крестиком помечены совпадающие штрихи.



Ключи

1.	17,6 мм
2.	88,45 мм
3.	8,71 мм
4.	10,56 мм
5.	82,36 мм
6.	20 градусов 42 минуты

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена или теста на компьютере. До экзамена студент должен сдать и защитить курсовую работу.

Вопросы для экзамена

1. Понятие о взаимозаменяемости и ее виды
2. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 35 мм, поле допуска H8, $ES = +39 \text{ мкм}$ и $EI = 0$
3. Способы центрирования вала и втулки в прямобочных шлицевых соединениях
4. Конструктором задан допуск цилиндричности равный 0,01 мм на 50 мм длины. Укажите заданный допуск на чертеже детали
5. Штангенрейсмы, их устройство и назначение
6. Основные понятия о метрологии и технических измерениях
7. На какое количество квалитетов допуск отверстия должен быть грубее допуска вала в большинстве посадок 5..8 квалитетов для размеров от 1 до 3150 мм?
8. Основные параметры эвольвентных шлицевых соединений и их обозначение
9. Укажите вид записи допуска прямолинейности на чертеже детали, если его значение не должно превышать 0,25 мм на всей длине и 0,1 мм на длине 100 мм
10. Устройство микрометрической головки гладкого микрометра

11. История развития метрологии
12. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 35 мм, $es = +25 \text{ мкм}$ и $ei = +9 \text{ мкм}$
13. Степени точности и нормы точности зубчатых колес
14. Угловые размеры и допуски углов
15. Резьбовые микрометры, их устройство и назначение
16. Основные понятия о стандартизации
17. Охватывающие и охватываемые поверхности деталей машин, их условные названия и обозначения их размеров
18. Для каких квалитетов разрешается указывать предельные отклонения общей записью в технических требованиях чертежа детали, если эти предельные отклонения многократно повторяются?
19. Основные параметры резьб.
20. Угломеры с нониусом, их устройство и назначение
21. Номинальный и предельные размеры, их обозначения и вычисление
22. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 14 мм, $ES = +8 \text{ мкм}$, $EI = 0$, $es = +6 \text{ мкм}$, $ei = +1 \text{ мкм}$
23. Общие сведения о размерных цепях
24. Нанесите на чертеже детали обозначение метрической резьбы с наружным диаметром 27 мм, шагом 1,5 мм и полем допуска среднего диаметра 6g
25. Порядок проведения размерного анализа и составление схемы линейной размерной цепи
26. Отклонения размеров, их обозначение и вычисление
27. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 98 мм, поле допуска Js8, $ES = +27 \text{ мкм}$ и $EI = -27 \text{ мкм}$
28. Основное уравнение размерной цепи
29. Обозначьте на чертеже резьбу трубную цилиндрическую с размером условного прохода 1 дюйм и классом точности A
30. Классы точности и разряды призматических угловых мер
31. Допуск размера, его обозначение и вычисление
32. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 37 мм, $ES = +50 \text{ мкм}$, $EI = +25 \text{ мкм}$, $es = -9 \text{ мкм}$, $ei = -25 \text{ мкм}$
33. Методы расчета размерных цепей
34. Погрешности средств измерения. Виды погрешностей
35. Призматические угловые меры, их устройство и назначение. Типы мер
36. Поле допуска, его обозначение и графическое изображение
37. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 14 мм, $ES = +34 \text{ мкм}$ и $EI = +16 \text{ мкм}$
38. Последовательность расчетов при решении прямой задачи методом полной взаимозаменяемости
39. Правило выбора плоскопараллельных концевых мер длины для составления из них блока заданного размера
40. Индикаторные нутромеры. Порядок настройки на измеряемый размер
41. Группы посадок
42. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 10 мм, поле допуска отверстия H5, поле допуска вала g4, отклонения $ES = +6 \text{ мкм}$, $EI = 0$, $es = -5 \text{ мкм}$, $ei = -8 \text{ мкм}$
43. Шероховатость поверхностей и ее параметры
44. Расшифруйте следующее обозначение шероховатости поверхности:

Полировать

$\nabla M 0,8/Ra 0,25$

45. Индикаторные нутромеры. Назначение, устройство и правила эксплуатации
46. Зазоры и натяги, их предельные значения, обозначения и вычисление
47. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 28 мм, $ES = +41 \text{ мкм}$ и $EI = +20 \text{ мкм}$
48. Запишите условное обозначение шероховатости, если заданы $Rz=120 \text{ мкм}$, поверхность должна быть образована без удаления слоя материала
49. Классы точности и разряды плоскопараллельных концевых мер длины
50. Порядок подготовки индикатора часового типа к работе
51. Допуски посадок, их обозначение и вычисление
52. Основные параметры конических соединений
53. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 180 мм, поле допуска отверстия $Js5$, поле допуска вала $h4$, отклонения $ES = +9 \text{ мкм}$, $EI = -9 \text{ мкм}$, $es = 0$, $ei = -12 \text{ мкм}$
54. Штангенциркули, их устройство и назначение
55. Отсчетное устройство микрометрических инструментов
56. Графическое изображение полей допусков в посадках с зазором, с натягом и переходных посадок
57. Правила нанесения предельных отклонений размеров на чертежах деталей
58. Интенсивность радиальной нагрузки на посадочной поверхности циркуляционно нагруженного кольца подшипника качения и ее определение
59. Установка микрометрического глубиномера в нулевое положение
60. Расшифруйте следующее обозначение резьбового соединения $M10 \times 1 LH-6H/6g$
61. Диапазоны номинальных размеров и единицы допуска
62. Определите нижнее отклонение вала, даны $d_h = 34 \text{ мм}$ и $d_{min} = 33,05 \text{ мм}$
63. Методика расчета, выбор и применение переходных посадок
64. Условные обозначения эвольвентных шлицевых соединений для различных способов центрирования
65. Метрологические характеристики средств измерения
66. Основные признаки ЕСДП
67. Определите допуск размера вала, даны $d_{max} = 48 \text{ мм}$ и $d_{min} = 47,95 \text{ мм}$
68. Определите вероятность натягов в процентах для переходной посадки, если даны $\Phi(z) = 0,353$ и $z < 0$
69. Отклонения формы поверхностей и обозначение допусков формы поверхностей деталей на чертежах
70. Гладкие микрометры, их устройство и назначение
71. Квалитет, количество квалитетов и допуск квалитета
72. Определите вероятность натягов в процентах для переходной посадки, если даны $\Phi(z) = 0,489$ и $z > 0$
73. Виды сопряжения зубьев и виды допусков на боковой зазор в зубчатых передачах
74. Укажите на чертеже детали допуск соосности двух отверстий относительно их общей оси, если его значение не должно превышать $0,08 \text{ мм}$
75. Установка гладкого микрометра в нулевое положение
76. Основная деталь и системы посадок
77. Определите наибольший предельный размер отверстия, даны $D_h = 250 \text{ мм}$ и $ES = -25 \text{ мкм}$
78. Основные параметры соединений с призматическими шпонками и их обозначение
79. Направления неровностей поверхностей и их обозначение на чертежах
80. Индикаторы часового типа, их устройство и назначение
81. Методика расчета, выбор и применение посадок с натягом
82. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах
83. Установка микрометрического нутромера в нулевое положение

84. Расшифруйте следующее обозначение резьбы простоявшее на чертеже детали: M64×Ph6P2-LH-8g
85. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 49 мм, $ES = +16$ мкм, $EI = 0$, $es = +5,5$ мкм, $ei = -5,5$ мкм
86. Методика расчета, выбор и применение посадок с зазором для подшипников скольжения
87. Поля допусков и предельные отклонения основных размеров соединений с сегментными шпонками
88. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 85 мм, $ES = +600$ мкм, $EI = +380$ мкм, $es = 0$, $ei = -220$ мкм
89. Укажите допуск плоскостности на чертеже детали, если известно, что его значение не должно превышать 0,02 мм на площади 200×150 мм
90. Микрометрические нутромеры, их устройство и назначение
91. Присоединительные размеры и классы точности подшипников качения
92. Виды и область применения конических соединений
93. Укажите на чертеже допуск полного торцового биения поверхности, если его значение не должно превышать 0,1 мм
94. Установочные меры микрометрических инструментов, их устройство и назначение
95. Постройте схему расположения поля допуска, даны $ES = +72$ мкм и $EI = 0$
96. Как образуют посадки в различных системах и внесистемные посадки?
97. Условные обозначения прямобочных шлицевых соединений для различных способов центрирования
98. Определите наибольший зазор, даны $ES = +45$ мкм и $ei = +42$ мкм
99. Укажите на чертеже детали допуск угла наклона, если его значение не должно превышать 0,05 мм на длине 100 мм
100. Микрометрические глубиномеры, их устройство и назначение
101. Волнистость поверхностей и ее параметры
102. Основные параметры соединений с сегментными шпонками и их обозначение
103. Обозначение полей допусков и посадок метрических резьб на чертежах
104. Нониус штангенинструментов и его использование при измерениях
105. Определите допуск переходной посадки, даны $TD = 7$ мкм и $Td = 5$ мкм
106. Виды нагрузления колец подшипников качения
107. Методы решения линейных размерных цепей и их характеристика
108. Определение овальности и конусообразности цилиндрических поверхностей
109. Определите наибольший натяг, даны $es = +53$ мкм и $EI = +48$ мкм
110. Штангентглубиномеры, их устройство и назначение
111. Поля допусков и предельные отклонения основных размеров соединений с призматическими шпонками
112. Способы определения допусков размеров составляющих звеньев при решении размерных цепей
113. Укажите на чертеже допуск радиального биения поверхности относительно баз А и Б, если его значение не должно превышать 0,05 мм
114. Область применения гладких калибров
115. Определите допуск посадки с зазором, даны $S_{min} = 30$ мкм и $S_{max} = 73$ мкм
116. Отклонения расположения поверхностей
117. Способы центрирования вала и втулки в эвольвентных шлицевых соединениях
118. Для каких размеров рекомендуется сочетание отверстия и вала с одинаковыми квалитетами?
119. Определите допуск переходной посадки, даны $S_{max} = 10$ мкм и $N_{max} = 33$ мкм
120. Нормальные и предельные калибры для контроля размеров гладких цилиндрических изделий
121. Основное отклонение, количество основных отклонений и их обозначение

122. Обозначение параметров цилиндрических зубчатых колес на чертежах
123. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей и обозначение суммарных допусков на чертежах деталей
124. Плоскопараллельные концевые меры длины, их устройство и назначение
125. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 285 мм, $ES = -220$ мкм и $EI = -272$ мкм
126. Правила нанесения предельных отклонений размеров деталей на сборочных чертежах
127. По каким параметрам выбирается посадка для местно нагруженного кольца подшипника качения?
128. Основные параметры зубчатых передач и их обозначение
129. Укажите обозначение шероховатости поверхности на чертеже, если известно, что наибольшая высота неровностей не превышает 40 мкм, направление неровностей - произвольное, вид обработки поверхности не задан
130. Правило выбора средств измерения
131. По каким параметрам выбирается посадка для циркуляционно нагруженного кольца подшипника качения?
132. Методы и средства измерения
133. Основные параметры прямобочных шлицевых соединений и их обозначение
134. Расшифруйте следующее обозначение резьбы $M12 \times 1-7g6g-30$
135. Укажите вид записи предельных отклонений размера на чертеже детали, если даны размер 40 мм, поле допуска G6, $ES = +25$ мкм и $EI = +9$ мкм
136. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей
137. Условное обозначение точности изготовления зубчатых колес
138. Посадки в прямобочных шлицевых соединениях
139. Последовательность расчетов при решении прямой задачи вероятностным методом
140. Обозначение конусности и уклона на чертежах
141. Обозначение допусков расположения поверхностей деталей на чертежах
142. Укажите вид записи на чертеже допуска соосности двух отверстий относительно оси одного из них
143. Укажите вид записи в технических требованиях чертежа детали для многократно повторяющихся на чертеже предельных отклонений размеров, если они выполняются по 14 квалитету
144. Укажите вид записи предельных отклонений размера на сборочном чертеже, если даны размер соединения 37 мм, $ES = +50$ мкм, $EI = +25$ мкм, $es = -9$ мкм, $ei = -25$ мкм
145. Устройство резьбового микрометра

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2.0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 29 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из пяти вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.