

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавр).

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом МОН РФ от 17 августа 2020 г. № 1044;
- Образовательной программой 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность: «Технология машиностроения»;
- Рабочим учебным планом института по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность «Технология машиностроения».

1. Цель и задачи освоения дисциплины

ЦЕЛЬ освоения дисциплины – научить методам обеспечения взаимозаменяемости, ознакомить со способами измерения и средствами контроля изделий машиностроения.

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ являются:

- выработка понимания профессиональных терминов и определений;
- обучение студентов основным терминам и понятиям нормирования точности в современных условиях;
- развитие у студентов самостоятельности мышления в производственном процессе машиностроительного предприятия.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Технические измерения и нормирование точности» относится к части (Б1.2) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина «Технические измерения и нормирование точности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами: «Математика»; «Физика»; «Теоретическая механика»; «Основы технологии машиностроения»; «Технические измерения»; «Метрология, стандартизация и сертификация».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	способностью контролировать результаты выполнения программ оптимизации на	<i>Индикаторы достижения компетенций:</i> ИПК-3.1 применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства для

	участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	<p>контроля результатов выполнения работ; ИПК-3.2 применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии обработки изделий для машиностроения; ИПК-3.3 умеет составлять и корректировать планы контроля технологической дисциплины механосборочных участков; ИПК-3.4 владеет навыками по выявлению причин отклонения от плана-графика оптимизации технологических процессов и его корректировке</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, связанные с объектами и процессами измерений; - правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональные показатели изделий и разрабатывать технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий; - выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости; - пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий. - пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении. <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками обработки результатов измерений; - современными методами проведения линейных и других измерений.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов, форма контроля – экзамен.

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очной формы:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек.	п/з	л/р	сам. раб		
1.	Технические измерения и нормирование точности	7	18	36	-	54	Тест	Экзамен

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очно-заочной формы:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек.	п/з	л/р	сам. раб		
1.	Технические измерения и нормирование точности	7	18	18		72	Тест	Экзамен

Содержание разделов дисциплины

4.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1.	Взаимозаменяемость	Основные понятия и определения взаимозаменяемости
2.	Общие сведения о допусках и посадках	Основные термины и определения Вал, отверстие, остальные. Размеры (номинальный, действительный, истинный, предельный). Отклонения. Допуск. Поле допуска. Допуски углов
3.	Посадки	Стандартизация в машиностроении. Основные ряды нормальных линейных размеров в диапазоне от 1 до 950 мм (по ГОСТ 6636). Гладкие цилиндрические соединения. Основные положения Единой системы допусков и посадок (по ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347). Посадки. Выбор системы посадок. Пример обозначения посадок и размеров на чертежах
4.	Калибры	Калибры гладкие. Назначение калибров. Конструкция калибров. Допуски калибров. Расчет калибров.
5.	Резьбовые соединения	Классификация резьб. Основные параметры метрической резьбы. Система допусков и посадок метрической резьбы. Обозначение цилиндрической метрической резьбы и резьбовых соединений
6.	Шероховатость	Параметры шероховатости. Нормирование параметров шероховатости поверхности. Числовые значения параметров шероховатости и базовой длины (по ГОСТ 2789). Минимальные требования к шероховатости поверхности в зависимости от допусков размера и формы. Условные знаки, применяемые в обозначении шероховатости. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей на чертежах (по ГОСТ 2.309)
7.	Допуски формы и расположения	Допуски формы и расположения. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.
8.	Выбор средств измерения	Теоретические аспекты выбора универсальных средств измерения. Погрешности измерения линейных размеров и условия их проведения. Методика выбора средств измерения для контроля линейных размеров. Методика выбора средств измерения при замене баз.

9.	Размерные цепи	Общие понятия о методах решения размерных цепей конструкторской и технологической компенсацией. Метод полной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод
10.	Принципы построения средств измерения	Принцип инверсии. Принцип Тейлора. Принцип Аббе. Рычажные передачи.
11.	Основные измерительные инструменты	Штанген - инструменты. Микрометры. Рычажные скобы. Микрокатер. Ротаметр. Оптические приборы. Измерительные головки. Электроконтактный датчик. Нутромер. Приборы для контроля зубчатых колес. Приборы для контроля углов и конусов. Выбор средств измерения линейных размеров свыше 500 мм
12.	Учет влияния погрешностей на результат приемочного контроля	Оценочные параметры. Закон распределения вероятности результата измерения. Технологический и производственный допуски. Исключение бракованных деталей из годных.
13.	Обработка результатов многократных равнозначных измерений	Методика обработки. Метод дополнительных интервалов. Методы критерия
14.	Неразрушающий контроль. Методы контроля и диагностирования	Виды дефектов. Металлургические дефекты. Дефекты технологического происхождения. Эксплуатационные дефекты. Термические дефекты. Методы контроля. Радиационные методы. Акустические методы. Магнитные и электромагнитные методы. Контроль герметичности. Комплексное использование неразрушающих методов контроля. Системный подход к диагностированию
15.	Назначение точности ответственных и не ответственных размеров	Назначение точности ответственных размеров. Назначение точности не ответственных размеров
16.	Нормирование посадок гладких цилиндрических и резьбовых соединений	Нормирование посадок с зазором. Нормирование переходных посадок. Нормирование посадок с натягом. Нормирование систем образования посадок. Нормирование крепежных резьбовых соединений. Нормирование ходовых резьб. Нормирование резьб с натягом
17.	Нормирование зубчатых колес	Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Методы и средства контроля зубчатых колес
18.	Нормирование подшипников	Система обозначения подшипников. Система допусков и посадок для подшипников качения. Назначение посадок деталей машин под подшипники. Соединения подшипников качения с деталями машин
19.	Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	Рекомендуемые поля допусков в соединениях вал-втулка. Рекомендуемые поля допусков в соединениях шпонки - с пазом вала и с пазом втулки. Нормирование шлицевых соединений

4.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
-------	--	---------------------------------

1.	Общие сведения о допусках и посадках	Расчет размеров элементов деталей. Построение полей допусков. Назначение посадок.
2.	Размерные цепи	Решение размерной цепи методом полной взаимозаменяемости и теоретико-вероятностным методом
3.	Назначение точности ответственных и не ответственных размеров	Точность поверхностей входящих в соединение и точность поверхностей, не входящих в соединение
4.	Нормирование зубчатых колес	Нормирование параметров точности цилиндрических зубчатых колес

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Технические измерения и нормирование точности» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение расчетов и заданий на практических занятиях;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: www.fero.ru, www.i-exam.ru;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного интернет-тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по вопросам стандартизации, сертификации и аккредитации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- тест,
- экзамен по дисциплине.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	способностью контролировать результаты выполнения программ оптимизации на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по

ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-3 – способностью контролировать результаты выполнения программ оптимизации на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения				
ЗНАТЬ: - основные понятия, связанные с объектами и процессами измерений; - правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных понятий, связанных с объектами и процессами измерений; правовых основ обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных понятий, связанных с объектами и процессами измерений; правовых основ обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных понятий, связанных с объектами и процессами измерений; правовых основ обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний основных понятий, связанных с объектами и процессами измерений; правовых основ обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
УМЕТЬ: - анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональные показатели изделий и разрабатывать	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональ-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональ-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональ-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональ-

<p>технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий;</p> <p>- выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости;</p> <p>- пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий.</p> <p>- пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении.</p>	<p>ные показатели изделий и разрабатывать технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий; выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости; пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий.</p> <p>грамотно оформлять техническую документацию, особенно в части указания норм метрологии и стандартизации.</p> <p>уметь пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении.</p>	<p>ные показатели изделий и разрабатывать технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий; выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости; пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий.</p> <p>грамотно оформлять техническую документацию, особенно в части указания норм метрологии и стандартизации.</p> <p>уметь пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду по-</p>	<p>ные показатели изделий и разрабатывать технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий; выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости; пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий.</p> <p>грамотно оформлять техническую документацию, особенно в части указания норм метрологии и стандартизации.</p> <p>уметь пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналити-</p>	<p>ные показатели изделий и разрабатывать технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий; выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости; пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий.</p> <p>грамотно оформлять техническую документацию, особенно в части указания норм метрологии и стандартизации.</p> <p>уметь пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении.</p> <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной слож-</p>
---	--	--	--	---

		казателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ческих операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ности.
ВЛАДЕТЬ: - методиками обработки результатов измерений; - современными методами проведения линейных и других измерений.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками обработки результатов измерений; современными методами проведения линейных и других измерений.	Обучающийся владеет методиками обработки результатов измерений; современными методами проведения линейных и других измерений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методиками обработки результатов измерений; современными методами проведения линейных и других измерений. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками обработки результатов измерений; современными методами проведения линейных и других измерений. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует

	приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

№ п/п	Литература
1.	Радкевич Я.М. , Схиртладзе А.Г., Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для бакалавров.– Старый Оскол: ООО «ТНТ»,2012.- 813с.

б) дополнительная литература

№ п/п	Литература
1.	Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении / Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Н. - М.: Академия, 2008. – 240 с.
2.	Мочалов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения / Мочалов В.Д., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г. - М.: ООО"ТНТ", 2011. – 264 с.
3.	Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении / Под ред. Тимирязева В.А.-М.: Высшая школа, 2007. – 272 с.
4.	Раннев Г.Г. Методы и средства измерений / Раннев Г.Г., Тарасенко А.П.- М.: Академия, 2006. – 336 с.
5.	Зайцев С.А. Нормирование точности: учебное пособие / Зайцев С.А., Толстов А.Н., Куранов А.Д. 2004 .- 256 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
- <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- Национальная электронная библиотека (<http://rusneb.ru/>);
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru> ;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа №1301, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели, экран, ноутбук.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, микроскопы, кругломер, приборы по контролю зубчатых колес, мерительный инструмент, стойка с ЧПУ Микрос-12 Т

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикаци-

ями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе

которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка

выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11 Особенности реализации дисциплины «Технические измерения и нормирование точности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Технические измерения и нормирование точности» лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Программа утв. на заседании кафедры ММТ от 23.06.2025 протокол № 11.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Направленность образовательной программы
«Технология машиностроения»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
производственно-технологический;
проектно-конструкторский

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ»**

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Технические измерения и нормирование точности					
ФГОС ВО 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-3	способностью контролировать результаты выполнения программ оптимизации на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, связанные с объектами и процессами измерений; - правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать влияние параметров макро- и микрогеометрии деталей и узлов на функциональные показатели изделий и разрабатывать технологические обоснования выбора допусков деталей, узлов и изделий; - выбирать параметры полей допусков и посадок гладких соединений, в том числе посадок подшипников, резьб, зубчатых колес и передач. Назначать допуски формы и расположения поверхностей. Назначать параметры шероховатости; - пользоваться стандартами, средствами унификации при проектировании деталей, узлов и изделий. - пользоваться основными средствами контроля и измерительной техникой, применяемой в машиностроении. <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками обработки результатов измерений; - современными методами проведения линейных и других измерений. 	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	Т, экзамен	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Технические измерения и нормирование точности»

№ ОС	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного средства в ФОС
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых задан- ний
2.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных	Вопросы к экзамену

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
(экзамен)**

формирование компетенций ПК-3

1. Понятие о средствах измерений
2. Факторы, влияющие на результаты измерений
3. Причины возникновения погрешностей
4. Формирование результата измерений. Погрешности измерений
5. Представление результатов измерений
6. Взаимозаменяемость. Термины и определения
7. Калибры
8. Единая система допусков и посадок
9. Классификация отклонений и допусков формы и расположения
10. Отклонения и допуски формы
11. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения
12. Параметры резьбовых соединений
13. Шероховатость поверхности
14. Правовые основы стандартизации
15. Принципы технического регулирования
16. Понятие стандартизации
17. Цели стандартизации
18. Посадка с зазором
19. Посадка переходная
20. Посадка с натягом
21. Размер, допуск, отклонения
22. Калибр пробка
23. Калибр скоба
24. Допуски расположения
25. Шероховатость поверхности
26. Размерные цепи
27. Методы технологической компенсации
28. Методы конструкторской компенсации
29. Указание на чертежах точности ответственных и не ответственных размеров
30. Нормирование подшипников
31. Резьбовые соединения
32. Теоретические аспекты выбора универсальных средств измерения.
33. Погрешности измерения линейных размеров и условия их проведения.
34. Методика выбора средств измерения для контроля линейных размеров.
35. Методика выбора средств измерения при замене баз.
36. Оценочные параметры
37. Закон распределения вероятности результата измерения
38. Технологический и производственный допуски
39. Исключение бракованных деталей из годных
40. Принцип инверсии.
41. Принцип Тейлора.
42. Принцип Аббе.
43. Рычажные передачи.
44. Штанген инструменты. Тангенциальный зубомер.
45. Микрометры.

46. Рычажные скобы.
47. Микрокатер.
48. Ротамер.
49. Микроскоп.
50. Биениемер.
51. Электроконтактный датчик.
52. Нутромер.
53. Приборы для контроля углов.
54. Выбор средств измерения линейных размеров свыше 500 мм.
55. Методика обработки
56. Метод дополнительных интервалов.
57. Методы критерия
58. Виды дефектов.
59. Металлургические дефекты.
60. Дефекты технологического происхождения.
61. Эксплуатационные дефекты.
62. Термические дефекты.
63. Радиационные методы.
64. Акустические методы.
65. Магнитные и электромагнитные методы.
66. Контроль герметичности.

Текущий контроль

Тестовые задания

формирование компетенций ПК-3

1 вариант

1. **Линейный размер - это:**
 - а) произвольное значение линейной величины
 - б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
 - в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения
2. **Отклонения от номинального размера называются:**
 - а) недостатком
 - б) дефектом
 - в) погрешностью
3. **Предельный размер – это:**
 - а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
 - б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера
4. **Предельные отклонения бывают:**
 - а) наибольшее и наименьшее
 - б) верхнее и нижнее
 - в) наружное и внутреннее
5. **Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:**
 - а) проще
 - б) сложнее
6. **Горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают отклонения называют:**
 - а) начальной линией
 - б) нулевой линией
 - в) номинальной линией
7. **Условие годности действительного размера – это:**
 - а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не

- меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера
8. **Если действительный размер больше наибольшего предельного размера:**
а) деталь годна
б) брак
9. **Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:**
а) брак исправимый
б) брак неисправимый
10. **Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:**
а) брак исправимый
б) брак неисправимый
11. **Чему равно верхнее отклонение: $50_{-0,39}$?**
а) +0,39
б) 0
в) -0,39
12. **Конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей, называются:**
а) сборочными
б) сопрягаемыми
в) свободными
13. **Разность действительного размера отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется:**
а) зазором
б) натягом
в) посадкой
14. **ЕСДП – это:**
а) единственная система допусков и посадок
б) единая система допусков и посадок
в) единая схема допусков и посадок
15. **Как обозначается единица допуска?**
а) l
б) y
в) i
16. **Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени прочности для всех номинальных размеров, называется:**
а) эквивалент
б) квалитет
в) квартет
17. **Для грубых соединений используются квалитеты:**
а) 6-7
б) 8-10
в) 11-12
18. **Система ОСТ – это:**
а) основные схемы точности
б) общие системы
в) группа общесоюзных стандартов

19. **Идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом, называется:**
- а) реальная поверхность
 - б) номинальная поверхность
 - в) профиль поверхности
20. **Отклонение реального профиля от номинального – это:**
- а) отклонение профиля поверхности
 - б) допуск формы поверхности
 - в) отклонение формы поверхности
21. **Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:**
- а) соприкасающаяся поверхность
 - б) прилегающая поверхность
 - в) касательная поверхность
22. **Каких требований к форме поверхности не бывает:**
- а) частные требования
 - б) общие требования
 - в) комплексные требования
23. **Основой для определения шероховатости поверхности является:**
- а) количество неровностей
 - б) площадь поверхности детали
 - в) профиль шероховатости
24. **Линия заданной геометрической формы, проведенная относительно профиля и служащая для оценки геометрических параметров, называется:**
- а) средняя линия
 - б) базовая линия
 - в) наибольшая высота
25. **Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:**
- а) допуском расположения
 - б) предельным размером
 - в) линейным размером
26. **Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:**
- а) не свободным
 - б) размерным
 - в) зависимым
27. **Каких средств измерений не бывает?**
- а) инженерные средства измерений
 - б) рабочие средства измерений
 - в) метрологические средства измерений

2 вариант

1. **Размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчетов, называется:**
- а) номинальным
 - б) действительным
 - в) предельным
2. **Размер, полученный в результате обработки детали:**
- а) отличается от номинального
 - б) не отличается от номинального

3. **Предельное отклонение – это:**
а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером
б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером
в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером
4. **Предельный размер – это:**
а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера
5. **Чем допуск больше, тем требования к точности обработки детали:**
а) больше
б) меньше
6. **Нулевой линией называют:**
а) горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров
б) горизонтальную линию, соответствующую действительному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров
7. **Условие годности действительного размера – это:**
а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера
8. **Если действительный размер равен наибольшему или наименьшему предельному размеру:**
а) деталь годна
б) брак
9. **Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:**
а) брак исправимый
б) брак неисправимый
10. **Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:**
а) брак исправимый
б) брак неисправимый
11. **Чему равно нижнее отклонение: $75^{+0,030}$?**
а) +0,030
б) 0
в) -0,030
12. **Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют:**
а) сборочными
б) сопрягаемыми
в) свободными
13. **Разность действительного размера вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия называется:**
а) зазором
б) натягом
в) посадкой
14. **Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска отверстий при постоянном поле допуска валов, называется:**
а) системой отверстий
б) системой вала
в) системой посадки

15. **Как обозначается единица допуска?**
а) l
б) y
в) i
16. **Поле допуска в ЕСДП образуется сочетанием:**
а) основного отклонения и качества
б) номинального размера и качества
в) предельного отклонения и качества
17. **В случае относительно больших зазоров и натягов применяются качества:**
а) 6-7
б) 8-10
в) 11-12
18. **Система ОСТ – это:**
а) основные схемы точности
б) общие системы
в) группа общесоюзных стандартов
19. **Поверхность, полученная в результате обработки детали, это:**
а) реальная поверхность
б) номинальная поверхность
в) профиль поверхности
20. **Наибольшее допускаемое значение отклонения формы – это:**
а) отклонение профиля поверхности
б) допуск формы поверхности
в) отклонение формы поверхности
21. **Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:**
а) соприкасающаяся поверхность
б) прилегающая поверхность
в) касательная поверхность
22. **Требования к поверхности, одновременно предъявляемые ко всем видам отклонений формы поверхности – это:**
а) частные требования
б) общие требования
в) комплексные требования
23. **Главная характеристика шероховатости в машиностроении – это:**
а) количество неровностей
б) геометрическая величина неровностей
в) отражающая способность
24. **Сколько необходимо точек профиля, чтобы определить высоту неровностей?**
а) 2
б) 5
в) 10
25. **Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:**
а) допуском расположения
б) предельным размером
в) линейным размером
26. **Допуск расположения, числовое значение которого не зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:**
а) свободным
б) нулевым
в) независимым

27. Укажите, что является измерительным прибором?

- а) линейка
- б) циркуль
- в) индикатор часового типа

3 вариант

1. *Линейные размеры делятся на:*

- а) мм, см и м
- б) нормальные, максимальные и минимальные
- в) номинальные, действительные и предельные

2. *Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется:*

- а) номинальным
- б) действительным
- в) предельным

3. *Предельный размер – это:*

- а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
- б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

4. *Действительное отклонение – это:*

- а) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером
- б) алгебраическая разность между действительным и номинальным размером
- в) алгебраическая разность между предельным и действительным размером

5. *Допуском называется:*

- а) разность между верхним и нижним предельными отклонениями
- б) сумма верхнего и нижнего предельных отклонений
- в) разность между номинальным и действительным размером

6. *Зона, заключенная между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему предельным отклонениям, называется:*

- а) полем допуска
- б) зоной допуска
- в) расстоянием допуска

7. *Условие годности действительного размера – это:*

- а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
- б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
- в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера

8. *Если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера:*

- а) деталь годна
- б) брак

9. *Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:*

- а) брак исправимый
- б) брак неисправимый

10. *Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:*

- а) брак исправимый
- б) брак неисправимый

11. *Чему равно нижнее отклонение: $30_{+0,2}^{+0,3}$?*

- а) +0,3

- б) 30
- в) +0,2

- 0,3
12. **Чему равно верхнее отклонение: $30_{-0,5}$?**
- а) -0,3
 - б) 30
 - в) -0,5
13. **Сопряжение, образуемое в результате соединения отверстий и валов с одинаковыми номинальными размерами, называется:**
- а) зазором
 - б) натягом
 - в) посадкой
14. **Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска валов при постоянном поле допуска отверстий, называется:**
- а) системой отверстий
 - б) системой вала
 - в) системой посадки
15. **Как обозначается единица допуска?**
- а) l
 - б) y
 - в) i
16. **Для образования посадок в ЕСДП наиболее широко используют квалитеты:**
- а) с 1 по 5
 - б) с 5 по 12
 - в) с 12 по 19
17. **Для ответственных сопряжений (посадок) применяются квалитеты:**
- а) 6-7
 - б) 8-10
 - в) 11-12
18. **Что не относится к отклонениям поверхностей деталей:**
- а) отклонения по весу детали
 - б) отклонения формы поверхности
 - в) величина шероховатости
19. **Линия пересечения поверхности с плоскостью, перпендикулярной ей, это:**
- а) реальная поверхность
 - б) номинальная поверхность
 - в) профиль поверхности
20. **Отклонение реальной формы поверхности, полученной при обработке, от номинальной формы поверхности – это:**
- а) отклонение профиля поверхности
 - б) допуск формы поверхности
 - в) отклонение формы поверхности
21. **Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:**
- а) соприкасающаяся поверхность
 - б) прилегающая поверхность
 - в) касательная поверхность
22. **Требования к отклонениям, имеющим конкретную геометрическую форму – это:**
- а) частные требования
 - б) общие требования
 - в) комплексные требования

23. ***Шероховатость поверхности – это:***
а) совокупность дефектов на поверхности детали
б) совокупность трещин на поверхности детали
в) совокупность микронеровностей на поверхности детали
24. ***Поверхность, от которой задается по чертежу, обрабатывается и измеряется расположение поверхности элемента детали, называется:***
а) основой
б) базой
в) номиналом
25. ***Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:***
а) допуском расположения
б) предельным размером
в) линейным размером
26. ***Для охватывающих и охватываемых поверхностей установлены два вида допусков расположения:***
а) свободный и несвободный
б) зависимый и независимый
в) нулевой и размерный
27. ***Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящие и хранящие единицу физической величины, размер которой принимается.***
а) инструмент измерений
б) средство измерений
в) единица измерений

Критерии оценки:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 75% до 90% правильных ответов;

удовлетворительно - от 50% до 75% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов.