

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»**  
**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
механизации  
  
д.о.н.т. А. А. Титученко  
27 апреля 2020 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Метрология, стандартизация и сертификация**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

#### **Специальность**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

#### **Специализация № 3**

**Технические средства агропромышленного комплекса  
(программа специалитета)**

#### **Уровень высшего образования**

**Специалитет**

#### **Форма обучения**


**Очная**

**Краснодар**

**2020**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11августа 2016 г. № 1022.

Автор: к.т.н., доцент

  
П.М. Харченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Ремонта машин и материаловедения» от 11.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой,  
д-р техн. наук, профессор

  
Чеботарев М. И.

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации от 18.03.2020 протокол № 7

Председатель

методической комиссии,  
д-р техн. наук, профессор



В.Ю. Фролов

Руководитель

основной профессиональной  
образовательной программы,  
д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование комплекса знаний об освоение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решений задач обеспечения единства измерения и контроля качества продукции (услуг; метрологическому нормативному обеспечению разработки, производства, испытания, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

### **Задачи дисциплины**

- изучение структуры Единой системы допусков и посадок (ЕСДП) и область ее применения;
- изучение норм экономической точности способов обработки поверхностей деталей при изготовлении и ремонте в зависимости от требуемых характеристик изделия и наличия универсального оборудования;
- изучение метрологических основ процесса измерения и методики выбора измерительных средств, обеспечивающих достоверность измерения;
- изучение технико-экономической эффективности стандартизации.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоение ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ;

ПК-10 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования ;

ПСК-1.8 - способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, и ремонта автомобилей и тракторов

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Метрология, стандартизация и сертификация» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства направленность «Технические средства агропромышленного комплекса».

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы).

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>40</b>	
в том числе:		
- аудиторная по видам учебных занятий	36	
— лекции	18	
— лабораторные	18	
— практические		
— внеаудиторная	4	
— зачет	1	
— экзамен	-	
— защита курсовых проектов	3	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>68</b>	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	68	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет, выполняют курсовой проект.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p><b>Основные термины и понятия метрологии.</b>                      Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	6
2	<p><b>Стандартизация норм взаимозаменяемости и деталей машин.</b>                      Сущность принципа взаимозаменяемости. Функциональная и геометрическая взаимозаменяемость. Экономическое</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	6

	значение взаимозаменяемости .						
3	<p><b>Стандартизация норм взаимозаменяемост и гладких соединений.</b>  Значение Единой системы допусков и посадок.  Стандартные термины и определения ЕСДП.  Построение системы: единица допуска, квалитет, номинальный размер, основное отклонение, допуск размера, предельное отклонение.  Системы образования посадок. Посадки ЕСДП в гладких соединениях. Типы посадок. Посадки с гарантированным зазором, переходные и посадки с гарантированным натягом.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	6

4	<p><b>Расчет размерных цепей.</b>  Термины и определения.  Порядок составления схемы размерной цепи.  Расчет допусков и предельных отклонений первичных размеров в зависимости от точности исходного (замыкающего) размера. Решение размерных цепей методом полной взаимозаменяемости, вероятностной взаимозаменяемости и методом компенсации погрешностей регулировкой.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	6
5	<p><b>Стандартизация норм взаимозаменяемост и подшипников качения.</b> Посадки подшипников качения. Классы точности подшипников. Особенности предельных отклонений размеров колец подшипников. Методика выбора подшипниковых посадок.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5

6	<p><b>Стандартизация норм точности шпоночных и шлицевых соединений.</b>  Посадки в шпоночных и шлицевых соединениях. Особенность посадок в шпоночных соединениях, типы посадок. Квалитеты и предельные отклонения размеров в шпоночных соединениях. Типы шлицевых соединений. Особенности посадок в прямобочных шлицевых соединениях. Посадки по центрирующему, не центрирующему диаметрам и ширине шлица в зависимости от условий работы. Технология измерения шлицевых деталей.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
---	---	---------------------------	---	---	--	---	---



7	<p><b>Стандартизация норм точности резьбовых соединений.</b>  Взаимозаменяемость в резьбовых соединениях.  Основные размерные параметры, обеспечивающие взаимозаменяемость при свинчивании резьбы. Посадки в резьбовых соединениях.  Степень точности резьбы.  Технология измерения резьбы многомерными и предельными измерительными средствами.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
8	<p><b>Селективная сборка.</b> Область применения селективной сборки, ее технико-экономическая эффективность.  Расчет числа селективных групп и предельных отклонений размеров в селективных группах. Расчет допустимой погрешности и шероховатости поверхности деталей, изготавливаемых под селективную сборку.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5

9	<p><b>Сертификация продукции и услуг.</b>  Термины и определения в области сертификации.  Нормативные документы по сертификации.  Продукция, свойства продукции, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг.  Управление уровнем качества продукции и услуг.  Государственная защита прав потребителей.  Российская, региональная и международная схемы и системы сертификации.  Сущность и содержание сертификации.  Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных лабораторий).  Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации</p>	<p>ОК-1,  ПК-10  ПСК-1.8</p>	4	2		2	5
	Курсовой проект	<p>ОК-1,  ПК-10  ПСК-1.8</p>	4	x		x	22
	<b>Зачёт</b>	<p>ОК-1,  ПК-10  ПСК-1.8</p>	4				1
	<b>Итого</b>			18		18	72

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (для самостоятельной работы)

1.Чеботарёв, М.И. Нормирование точности и технические измерения деталей[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 146 с. Режим доступа:[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_i\\_tekhnicheskie\\_izmerenija\\_detalei.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf)

2.Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /А. Н. Медовник, И. А. Ключников, С. А. Твердохлебов, Н. И. Федосеенко.. Краснодар: КубГАУ, 2015. – 85 с. ISBN 978-5-94672-435-7. Режим доступа:[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Uchebnoe\\_posobie\\_Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija\\_.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Uchebnoe_posobie_Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_.pdf).

3.Чеботарёв, М.И. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа:[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovanietochnosti\\_detalei\\_pri\\_izgotovlenii\\_i\\_sborke.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanietochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf)

4.Чеботарёв, М.И. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров, С. М. Сидоренко. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 135 с. Режим доступа:[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Vypolnenie\\_chertezhei\\_i\\_plakatov\\_v\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektakh.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Vypolnenie_chertezhei_i_plakatov_v_kursovykh_i_diplomnykh_proektakh.pdf)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций и проверки уровня сформированности по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Инженерная психология
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2	Химия

2,3,4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Сопротивление материалов
4	Гидравлика
4	Термодинамика и теплопередача
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4,5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
4,5	Гидравлика и гидропневмопривод
5	Гидропневмопривод
5,6	Конструкции технических средств
6	Энергетические установки технических средств
7,8	Основы научных исследований
А	Преддипломная практика
ПК-10 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования;	
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Компьютерное моделирование
3	Математическое моделирование
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Детали машин и основы конструирования
4, 5	Теория механизмов и машин
5, 6	Конструкции технических средств
6	Энергетические установки технических средств
6	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
7	Проектирование технических средств
6, 7	Теория технических средств
7	Ремонт и утилизация технических средств
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация и планирование производства
9	Системы автоматизированного проектирования технических средств
9	Технология производства технических средств
ПСК-1.8 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства,	

модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта автомобилей и тракторов;	
2	Прикладное программирование
3	Материаловедение
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Учебный сбор)
4,5	Детали машин и основы конструирования
4,5	Теория механизмов и машин
4,5	Технология конструкционных материалов
5,6	Конструкции технических средств
6	Надежность механических систем
6,7	Эксплуатация технических средств
7	Проектирование технических средств
7	Ремонт и утилизация технических средств
7	Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания
7	Конструкция и основы расчета энергетических установок
8	Типаж и эксплуатация технологического оборудования
8	Производственно-техническая инфраструктура автотранспортных предприятий
8	Техническая эксплуатация автомобилей и тракторов
8	Эксплуатация машинно-тракторного парка
8	Основы производственной эксплуатации автомобилей
8	Основы производственной эксплуатации транспортных средств АПК
8	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Логистика на транспорте
9	Испытания технических средств
9	Технология производства технических средств
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);					
Знать: - Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методов классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах	Фрагментарное использование экспертных социальных исследований	Несистематическое осуществление экспертных социальных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществления целевых и экспертных социальных исследования социометрических измерений	Сформированные систематические представления о предмете и методах социальной науки, функциях и принципах социологических исследований	Тесты, Расчетно-графическая работа
Уметь: 1 выделять физическое содержание в конкретных прикладных задачах будущей специальности; 2. выбирать физические модели для описания конкретных явлений и	Фрагментарное использование экспертных социальных исследований	Несистематическое осуществление экспертных социальных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществления целевых и экспертных социальных исследования	Сформированное умение осуществлять целевые и экспертные социальные исследования, социометрические	Тесты

<p>анализировать их;</p> <p>3. работать с широко применяемыми измерительными приборами;</p> <p>4. проводить статистическую обработку результатов измерений помощью средств современной вычислительной техники</p>				измерения	
<p>Владеть:</p> <p>1. выделять физическое содержание в конкретных прикладных задачах будущей специальности;</p> <p>2. выбирать физические модели для описания конкретных явлений и анализировать их;</p> <p>3. работать с широко применяемыми измерительными приборами;</p> <p>4. проводить статистическую обработку результатов измерений помощью средств современной вычислительной техники</p>	<p>Нет понятия о статобработке, приборной остатке при постановке эксперимента</p>	<p>Может принимать участие в проведении эксперимента, но без помощи ничего самостоятельно проводить не может</p>	<p>Имеет полное представление о пройденном материале, но о самостоятельной работе пока не может идти речь</p>	<p>Способен самостоятельно проводить все работы по подготовленной программе.</p>	<p>Тесты, зачет</p>

ПК-10 – способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей;</li> <li>– современные информационные системы, применяемые на стадиях закупочной, распределительной и сбытовой деятельности наукоемкой организации, порядок их внедрения.</li> </ul>	<p>Фрагментарные представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Неполные представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Сформированные систематические представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Курсовой проект</p>
--	--	---	--	---	------------------------



<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях;</li> <li>– формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</li> </ul>	<p>Фрагментарное использование отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования, неумение формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Несистематическое использование отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования, слабое умение формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования и умение формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Сформированное умение отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования и формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Расчётно-графическая работа, курсовой проект,</p>
--	--	---	---	--	--

<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–способствование развитию творческой инициативы работников, руководство работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии;</li> <li>– участие в подборе, аттестации и оценке научной деятельности работников организации, повышении их квалификации, рассмотрение предложений по их премированию с учетом личного вклада в общие результаты работы.</li> </ul>	<p>Отсутствие навыков руководства работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>Фрагментарное владение работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>Успешное и систематическое владение работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>Тесты, курсовой проект</p>
<p>ПСК-1.8 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств автомобилей и тракторов;</p>					

<p>Знать</p> <p>1. Необходимые знания по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства процессами постпродажного обслуживания и сервиса";</p> <p>2. Требования к эксплуатационной документации, изложенные в международных и государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации;</p> <p>3. Принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;</p> <p>4. Типовые варианты построения системной архитектуры и технологии баз данных отраслевых информационных систем, схемы организации информационной службы наукоемкой организации;</p> <p>5. Функциональность современных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом наукоемкой продукции, управления производством и управления организацией.</p>	<p>Не знает как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Фрагментарно знает как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Есть знания как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств, но имеются существенные пробелы.</p>	<p>Знает как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Тесты</p>
--	--	--	---	---	--------------

<p>Уметь</p> <p>1. Необходимые умения по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства процессами постпродажного обслуживания и сервиса";</p> <p>2. Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;</p> <p>3. Решать задачи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств</p>	<p>Не умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Фрагментарно умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Умет но есть недочеты при разработке технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Тесты</p>
--	--	--	--	---	--------------

<p>Владеть,</p> <p>1. Руководство деятельностью по созданию интерактивной электронной эксплуатационной документации, обеспечивающей интеграцию различных видов эксплуатационной и ремонтной документации в общую базу данных эксплуатационной документации, в том числе электронных каталогов, электронных перечней, руководств по эксплуатации и ремонту, инструкций по пуску, наладке наукоёмких промышленных изделий;</p> <p>2. Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей;</p> <p>3. Оценка потребностей в интерактивных электронных технических руководствах различных видов и назначения,</p>	<p>Не владеет методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Фрагментарно владеет методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Владеет но не полностью методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Владеет методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</p>	<p>Тесты</p>
--	---	---	--	--	--------------

<p>4. Контроль предоставления и использования интерактивных электронных технических руководств при поставке изделия потребителю и при организации эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационных и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектности состава интерактивных электронных технических руководств;</p> <p>5. Организация мероприятий по переводу в электронный вид конструкторско-технологической, нормативно-справочной и эксплуатационной документации организации;</p> <p>6. Разработка нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности информации и эксплуатации средств усиленной квалифицированной электронной подписи, назначение владельцев средств усиленной квалифицированной электронной подписи и должностных лиц, ответственных за обеспечение безопасности информации и эксплуатации этих средств.</p>					
--	--	--	--	--	--

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

#### Задания для расчётно-графической работы

**Тема расчётно-графической работы:** «Решение проверочной задачи теории размерных цепей».

#### Задание.

Определить номинальную, максимальную и минимальную возможную величину зазоров между оставшимися свободными торцами деталей после сборки.

Задание к расчётно-графической работе выдаётся по вариантам.

Методические указания для выполнения расчётно-графических работ, размещенные на образовательном портале: Чеботарёв, М.И. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovanietochnosti\\_detalei\\_pri\\_izgotovlenii\\_i\\_sborke.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanietochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf)

#### Пример задания.

#### Исходные данные:

Даны две детали 1 и 2 с соответствующими размерами (рисунок 1). После сборки деталь 2 вставляется в отверстие детали 1, при этом происходит соприкосновение деталей по одному из двух торцов. Определить номинальную, максимальную и минимальную возможную величину зазора между оставшимися свободными торцами деталей после сборки. Методы расчёта: «максимум-минимум» и вероятностный при нормальном законе распределения.

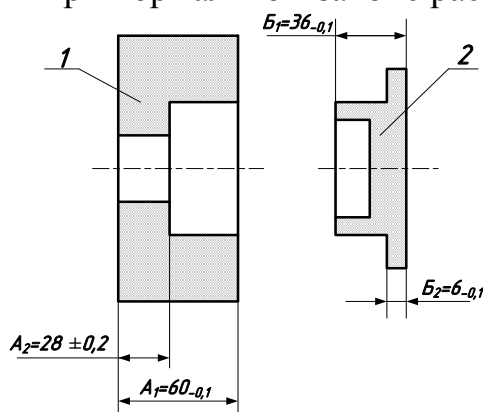


Рисунок 1 – Эскиз деталей к примеру задания

#### Решение.

Определим, по какому торцу происходит соприкосновение деталей. Из рисунка 1 можно определить номинальный размер глубины отверстия детали 1:

60 – 28 = 32 мм, а также номинальный размер выступа детали 2: 36 – 6 = 30 мм. (рисунок 2).

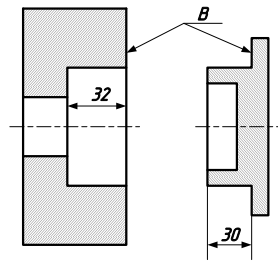


Рисунок 2– Определение торцов соприкосновения деталей  
После сборки соединение примет вид, показанный на рисунке 3.

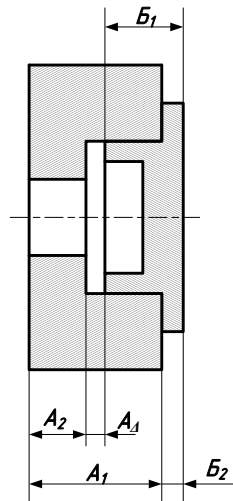


Рисунок 3– Соединение деталей

Необходимо определить величину зазора  $A_{\Delta}$ . Для этого построим размерную цепь, пользуясь рисунком 4.8. В размерной цепи (рисунок 4):  $A_{\Delta}$  – замыкающее звено,  $A_1$  и  $B_2$  – увеличивающие звенья,  $A_2$  и  $B_1$  – уменьшающие звенья.

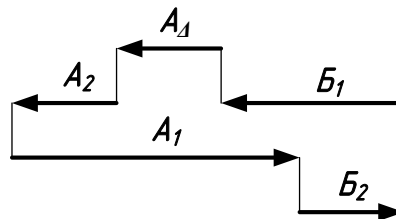


Рисунок 4– Схема размерной цепи

Определим величину зазора расчётом на «максимум-минимум».

Номинальный размер зазора

$$A_{\Delta} = A_1 + B_2 - A_2 - B_1, \quad (1)$$

$$A_{\Delta} = 60 + 6 - 28 - 36 = 2 \text{ мм.}$$

Максимальный и минимальный размеры зазора

$$A_{\Delta\max} = A_{1\max} + B_{2\max} - A_{2\min} - B_{1\min}, \quad (2)$$

$$A_{\Delta\max} = 60 + 6 - 27,8 - 35,9 = 2,3 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\min} = A_{1\min} + B_{2\min} - A_{2\max} - B_{1\max}, \quad (3)$$

$$A_{\Delta\min} = 59,9 + 5,9 - 28,2 - 36 = 1,6 \text{ мм.}$$

Величина зазора  $A_{\Delta} = 2^{+0,3}_{-0,4}$  мм.



Определим величину зазора вероятностным методом.

Средний размер зазора

$$A_{\Delta c} = A_{1c} + B_{2c} - A_{2c} - B_{1c}, \quad (4)$$
$$A_{\Delta c} = 59,95 + 5,95 - 28 - 35,95 = 1,95 \text{ мм.}$$

Допуск зазора

$$T A_{\Delta} = \sqrt{0,1^2 + 0,1^2 + 0,4^2 + 0,1^2} = 0,43 \text{ мм.}$$

Максимальный и минимальный размеры зазора

$$A_{\Delta \max} = 1,95 + \frac{0,43}{2} = 2,165 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta \min} = 1,95 - \frac{0,43}{2} = 1,735 \text{ мм.}$$

Величина зазора по вероятностному методу  $A_{\Delta} = 2_{-0,265}^{+0,165}$  мм.

## Тесты

### 1. Задание {{ 206 }} ТЗ 25 Тема 0-0-0

Разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины называется:

- погрешность измерения
- интервалом шкалы
- ценой деления шкалы
- действительное отклонение

### 2. Задание {{ 207 }} ТЗ 26 Тема 0-0-0

Погрешность изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины называется:

- случайной
- систематической
- методической
- инструментальный

### 3. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0

Погрешность, остающаяся постоянной или закономерно изменяющейся при повторных измерениях называется:

- систематической
- случайной
- методической
- Инструментальный

### 4. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0

Для измерения отверстия  $\text{O}40^{+0,025}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,007$  наиболее пригоден:

- нутромер индикаторный повышенной точности,  $\Delta \text{lim} = \pm 0,0045$
- нутромер микрометрический,  $\Delta \text{lim} = \pm 0,020$
- штангенциркуль,  $\Delta \text{lim} = \pm 0,130$
- оптиметр горизонтальный,  $\Delta \text{lim} = \pm 0,0018$

### 5. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0

Для измерения отверстия  $\textcircled{40}^{+0,100}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,020$  наиболее пригоден:

- нутромер микрометрический,  $\Delta\text{lim} = \pm 0$ ,
- 020штангенциркуль,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,130$
- нутромер индикаторный повышенной точности,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,0045$
- оптиметр горизонтальный,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,0018$

**6. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения вала  $\textcircled{40}_{-0,039}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,010$  наиболее пригоден:

- микрометр,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,008$
- штангенциркуль,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,090$
- индикаторная шкала,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,012$
- оптиметр вертикальный,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,0013$

**7. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения вала  $\textcircled{40}_{-0,025}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,007$  наиболее пригоден:

- микрометр рычажный,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,004$
- микрометр,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,008$
- штангенциркуль,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,090$
- оптиметр вертикальный,  $\Delta\text{lim} = \pm 0,0013$

**8. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной единицей длины в системе СИ является:

- метр
- километр
- сантиметр
- миллиметр

**9. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной единицей массы в системе СИ является:

- килограмм
- центнер
- тонна
- грамм

**10. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной величиной времени в системе СИ является:

- секунда
- минута
- час
- сутки

**11. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной величиной силы электрического тока в системе СИ является:

- ампер
- вольт
- ватт
- кулон

**12. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К средствам относительного измерения относится:

- индикаторный нутромер
- микрометрический нутромер
- резьбовой шагомер
- микрометр 1 класса

**13. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К средствам непосредственного измерения относится:

- микрометрический нутромер
- индикаторный нутромер
- резьбовой шагомер
- микрометр рычажный

**14. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К сравнительным средствам относится:

- резьбовой шагомер
- микрометрический нутромер
- индикаторный нутромер
- микрометр рычажный

**15. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К одномерным средствам измерения относится:

- концевая мера
- калибр
- микрометр
- шаблон

**16. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К двумерным средствам измерения относится:

- калибр
- микрометр
- концевая мера
- шаблон

**17. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К многомерным средствам измерения относится:

- микрометр
- калибр
- концевая мера
- шаблон

**18. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К сравнительным средствам измерения относится:

- шаблон
- калибр
- концевая мера
- микрометр

**19. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы интервал шкалы измерительного средства был больше или равен:

- допуску размера
- действительному размеру
- номинальному размеру
- допуску посадки

**20. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы суммарная погрешность измерения инструмента была меньше или равна:

- допустимой погрешности измерения
- допуску размера
- допуску посадки

**21. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы интервал измерения измерительного средства включал:

- номинальный размер
- действительный размер
- больший предельный размер
- меньший предельный размер

**22. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы допуск размера был меньше или равен:

- интервалу шкалы
- допуску посадки
- верхнему отклонению
- нижнему отклонению

**23. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы допустимая погрешность измерения размера была больше или равна:

- суммарной погрешности измерения инструмента
- допуску посадки
- допуску размера
- нижнему предельному отклонению

**24. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы номинальный размер входил в:

- интервал измерения измерительного средства
- интервал предельных размеров
- интервал рассеивания размеров

**25. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения среднего диаметра резьбы винта применяются:

- резьбовой микрометр (МВМ)
- трубный микрометр (МТ)
- зубомерный микрометр (М<sup>з</sup>)
- гладкий микрометр (МК)

**26. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для контроля шлицевой поверхности вала необходимо иметь:

- комплексную проходную и 3 элементных непроходных калибров-скоб

- проходной и непроходной комплексные калибры-скобы
- микрометр
- 3 проходных и 3 непроходных элементных калибров-скоб

**27. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для контроля шлицевого отверстия необходимо иметь :

- комплексный проходной калибр –пробку и 3 непроходных калибров пробок
- проходной и непроходной комплексные калибры-скобы
- микрометрический нутромер и штангенциркуль
- 3 проходных и 3 непроходных калибров-пробок

**28. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Измерения отклонения конусности вала производится

- синусной линейкой
- конусным калибром
- угломером
- микрометром и двумя роликами

**29. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Измерения конусности вала производится

- микрометром и двумя роликами
- конусным калибром
- синусной линейкой

**30. Задание {{ 694 }} ТЗ № 694**

При каком методе решения размерных цепей используется уравнение

$$T_{\Sigma} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} T_i^2}$$

- метод вероятностной взаимозаменяемости
- метод полной взаимозаменяемости
- метод пригонки
- метод регулирования

**Темы курсовых проектов**

Тема курсового проекта: «Нормирование точности в соединениях деталей машин».

Задание студентам выдаётся по вариантам.

Разделы пояснительной записки курсового проекта:

Введение

1 Размерный анализ посадок.

2 Выбор многомерных средств измерения

3 Расчет и выбор посадок подшипников качения

4 Посадки шпоночных соединений

5 Посадки в резьбовых соединениях

Выводы

Список использованных источников

Графическая часть курсового проекта (2 листа формата А1):

- 1) схемы посадок и схемы полей допусков посадок по разделу 1 пояснительной записки;
- 2) схемы настройки многомерных средств измерения по разделу 2 пояснительной записки;
- 3) схемы посадок и схемы полей допусков посадок по разделам 3, 4 и 5 пояснительной записки.

### Вопросы к зачету

1 Основные определения: погрешность, точность, действительный размер, размер на чертеже, основное отклонение, предельное отклонение, больший предельный размер, меньший предельный размер, допуск размера, допуск посадки.

2 Классификация методов измерения.

3 Классификация средств измерения.

4 Метрологическая характеристика средств измерения.

5 Устройство штангенинструментов и расчет шкалы нониуса.

6 Устройство микрометрических инструментов, их настройка для измерения.

7 Устройство индикаторных инструментов, их настройка, определение действительного размера.

8 Устройство оптиметров, их настройка, оптическая схема.

9 Инструменты для измерения резьб.

10 Устройство и настройка резьбовых микрометров.

11 Метод трех проволочек.

12 Измерение резьб калибрами.

13 Шероховатость поверхности, ее параметры.

14 Методы измерения шероховатости.

15 Устройство и настройка двойного микроскопа

16 Плоскопараллельные концевые меры длины (плитки)

17 Область применения в измерениях.

18 Методика создания меры из набора концевых мер.

19 Что такое посадка?

20 Группы посадок.

21 Дать характеристику и область применения посадок каждой группы.

22 Система отверстия и система вала.

23 Измерение резьбы.

24 Перечислить применяемые многомерные и предельные инструменты.

25 Рассказать устройство и порядок настройки резьбового микрометра.

26 Метод трех проволочек.

27 Что такое основное, предельное отклонение?

28 Нарисовать схему основных отклонений и объяснить

образование предельных отклонений.

29 Обозначение посадки и размеров на чертежах, привести пример обозначения и расшифровать размер детали.

30 Основные метрологические характеристики средств измерения и как они используются при выборе средств измерения.

31 Классификация средств измерений. Рассказать о одномерных, двухмерных, многомерных и сравнительных средств измерения. Примеры их использования.

32 Дать характеристику и область применения переходных посадок, объяснить причину отсутствия переходных посадок, имеющих точность размеров ниже 8 квалитета.

33 Цели и задачи стандартизации.

34 Шероховатость поверхности детали. Начертить профилограмму, нанести на нее все параметры шероховатости. Дать необходимые формулы для их определения и объяснить влияние параметров на качество посадки. Как определяется допускаемая шероховатость?

35 Дайте определение сертификации. Цели и задачи сертификации

36 Дайте определение сертификации. Приведите основные этапы процесса сертификации

37 Посадки подшипников качения. Что и как влияет на выбор посадок колец подшипников? Системы посадок и отклонения колец подшипников. Расчет и выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника. Обозначение посадок на чертеже.

38 Нониусные штангенинструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу нониуса и объяснить ее устройство и расчет. Область применения.

39 Посадки шпоночных соединений. Объяснить выбор системы посадки шпонки с пазами вала и ступицы, выбор посадок в зависимости от условий работы. Контроль размеров деталей шпоночного соединения.

40 Дайте определение стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества.

41 Посадки прямобочных шлицевых соединений. Способы центрирования, область применения и обозначение на чертежах. Рекомендации по выбору посадок. Измерение деталей шлицевого соединения.

42 Перечислите основные стандарты ГСС.

43 Резьбовые соединения. Показать профиль витка метрической резьбы, его элементы и дать их определения. Рассказать о влиянии различных элементов на средний диаметр и выборе посадок.

44 Цели и задачи стандартизации.

45 Индикаторные инструменты. Объяснить их устройство и методику настройки инструмента на ноль. Порядок составления блока концевых мер. Определение действительных размеров.

46 Посадки подшипников качения. Что и как влияет на выбор

посадок колец подшипников? Системы посадок и отклонения колец подшипников. Расчет и выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника. Обозначение посадок на чертеже.

47 Классификация средств измерения. Рассказать об одномерных, двухмерных, многомерных и сравнительных средствах измерения. Примеры их использования.

48 Расчет и выбор посадок с зазором.

49 Дайте определение сертификации. Цели и задачи сертификации.

50 Расчет и выбор посадок с натягом.

51 Измерение резьбы. Перечислить применяемые многомерные и предельные инструменты. Рассказать устройство и порядок настройки резьбового микрометра. Метод трех проволок.

52 Резьбовые соединения. Показать профиль витка метрической резьбы, его элементы и дать их определения. Рассказать о влиянии различных элементов на средний диаметр и выборе посадок.

53 Основные метрологические характеристики средств измерения и как они используются при выборе средств измерения.

54 Что такое посадка? Группы посадок. Дать характеристику и область применения посадок каждой группы.

55 Микрометрические инструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу и объяснить ее устройство и настройку на ноль.

56 Какими параметрами определяется характеристика и область применения посадки? Какие эксплуатационные показатели они определяют?

57 Что такое измерение? Рассказать о прямом и косвенном, непосредственном и относительном, контактном и бесконтактном, поэлементном и комплексном измерении. Привести примеры их использования.

58 Дайте определение сертификации. Приведите основные этапы процесса сертификации.

59 Шероховатость поверхности детали. Начертить профилограмму, нанести на нее все параметры шероховатости. Дать необходимые формулы для их определения и объяснить влияние параметров на качество посадки. Как определяется допускаемая шероховатость?

60 Что такое номинальный размер, точность изготовления, размер на чертеже, действительный размер? Дать понятия экономической, достижимой и гарантированной точности, привести поясняющие схемы.

61 Дайте определение стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества.

62 Что такое взаимозаменяемость и что она обеспечивает?

На каких этапах производства обеспечивается взаимозаменяемость.

63 Микрометрические инструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу и объяснить ее устройство и настройку на ноль. Область применения.



64 Что такое погрешность изготовления? Дать понятия систематических и случайных погрешностей, действительного размера. Объяснить закон рассеивания действительных размеров.

65 Индикаторные инструменты. Рассказать их устройство и методику настройки инструментов на ноль. Порядок составления блока концевых мер. Определение действительных размеров.

66 Что такое номинальный размер, точность изготовления, размер на чертеже, действительный размер? Дать понятия экономической, достижимой и гарантированной точности, привести поясняющие схемы.

67 Индикаторные инструменты. Объяснить их устройство, порядок составления блока концевых мер и настройки инструмента на ноль. Определение действительных размеров.

68 Какими параметрами определяется характеристика и область применения посадки? Какие эксплуатационные показатели они определяют?

69 Нониусные штангенинструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу нониуса и объяснить ее устройство и расчет. Область применения.

70 Что такое измерение? Рассказать о прямом и косвенном, непосредственном и относительном, контактном и бесконтактном, поэлементном и комплексном измерении. Привести примеры их использования.

71 Дать характеристику и область применения посадок с гарантированным натягом, объяснить причину отсутствия посадок с натягом, имеющих точность размеров ниже 8 качества.

72 Оптиметры. Начертить оптическую схему, рассказать устройство.

73 Схемы сертификации. Основные и дополнительные схемы, их назначение.

74 Категории и виды стандартов.

75 Дайте определение сертификации. Назовите объекты обязательной и добровольной сертификации.

76 Дать характеристику и область применения посадок зазором.

77 Для заданных посадок  $\varnothing 20 \frac{H7}{e8}$ ,  $\varnothing 30 \frac{R7}{h6}$ ,  $\varnothing 40 \frac{H8}{m7}$ ,  
 $\varnothing 50 \frac{F8}{h7}$ ,  $\varnothing 20 \frac{H6}{p5}$ ,  $\varnothing 30 \frac{K8}{h7}$ ,  $\varnothing 40 \frac{H8}{f7}$ ,  $\varnothing 50 \frac{H7}{e8}$ ,  $\varnothing 20 \frac{H7}{k6}$ ,  
 $\varnothing 30 \frac{E9}{h8}$ ,  $\varnothing 40 \frac{H8}{s7}$ ,  $\varnothing 50 \frac{Ys8}{h7}$ ,  $\varnothing 50 \frac{S7}{h6}$ ,  $\varnothing 30 \frac{R7}{h6}$ ,  $\varnothing 30 \frac{H8}{m7}$ ,  
 $\varnothing 20 \frac{F8}{h7}$ ,  $\varnothing 50 \frac{H6}{p5}$ ,  $\varnothing 40 \frac{K8}{h7}$ ,  $\varnothing 30 \frac{H8}{f7}$ ,  $\varnothing 20 \frac{S7}{h6}$ ,  $\varnothing 50 \frac{H7}{k6}$ ,  
 $\varnothing 40 \frac{E9}{h8}$ ,  $\varnothing 30 \frac{H8}{s7}$ ,  $\varnothing 20 \frac{Ys8}{h7}$ ,  $\varnothing 20 \frac{R7}{h6}$ ,  $\varnothing 30 \frac{F8}{h7}$ ,  $\varnothing 50 \frac{H8}{m7}$ ,

$\varnothing 40 \frac{H6}{p5}$ ,  $\varnothing 20 \frac{H8}{s7}$ ,  $\varnothing 50 \frac{E9}{h8}$  : определить

- предельные отклонения и допуски размеров деталей,
- основные отклонения;
- построить схемы полей допусков;
- предельные и средние значения зазора-натяга и допуск посадки;
- допустимые шероховатость и погрешность формы поверхностей деталей;
- инструмент для измерения размеров деталей;
- область применения посадки.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

#### **Критерии оценки расчётно-графической работы**

Оценка «отлично» ставится при условии:

- задание к расчётно-графической работе выполнялось самостоятельно;
- защита расчётно-графической работы проведена на высоком и доступном уровне.

Оценка «хорошо» ставится при условии:

- задание к расчётно-графической работе выполнялось самостоятельно;
- задание к расчётно-графической работе оформлено с незначительными отклонениями от правильного решения;
- защита расчётно-графической работы проведена хорошо.

Оценка «удовлетворительно» ставится при условии:

- задание к расчётно-графической работе выполнялось с помощью преподавателя;
- задание к расчётно-графической работе оформлено с отклонениями от правильного решения;
- защита расчётно-графической работы проведена удовлетворительно.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится при условии:

- задание к расчетно-графической работе выполнялось с помощью преподавателя и не в полном объеме;
- задание к расчетно-графической работе оформлено с отклонениями от правильного решения;
- защита расчетно-графической работы проведена неудовлетворительно.

### **Тестовое задание**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 51% тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Курсовой проект**

Оценка **«отлично»** ставится при условии:

- курсовой проект выполнялась самостоятельно;
- курсовой проект оформлен с соблюдением всех требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена на высоком и доступном уровне.

Оценка **«хорошо»** ставится при условии:

- курсовой проект выполнялась самостоятельно;
- курсовой проект оформлен с незначительными отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена хорошо.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится при условии:

- курсовой проект выполнялся с помощью преподавателя;
- курсовой проект оформлен с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена удовлетворительно.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится при условии:

- курсовой проект выполнялся с помощью преподавателя и выполнен не в полном объеме;
- курсовой проект оформлен с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена неудовлетворительно.

### **Критерии оценки на зачёте**

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с

выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «зачтено» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практически работы. Оценка «незачтено» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1 Чеботарёв, М.И. Нормирование точности и технические измерения деталей[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 146 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_i\\_tekhnicheskie\\_izmerenija\\_detalei.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf)

2 Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Я.М.Радкевич, А.Г.Схиртладзе, Б.И.Лактионов – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2012. – 790 с. – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/34757>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3 Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.С.Коротков, А.И.Афонасов – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2015. – 187 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **Дополнительная учебная литература**

1 Чеботарёв, М.И. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovanietochnosti\\_detalei\\_pri\\_izgotovlenii\\_i\\_sborke.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanietochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf)

2 Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /А. Н. Медовник, И. А. Ключников, С. А. Твердохлебов, Н. И. Федосеенко.. Краснодар: КубГАУ, 2015. – 85 с. ISBN 978-5-94672-435-7. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Uchebnoe\\_posobie\\_Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Uchebnoe_posobie_Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf).

3 Кадыров, М.Р. Оформление текста пояснительной записки к курсовому и дипломному проектам [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / М.Р. Кадыров, С. М. Сидоренко.– 2-е изд., исправ. и доп.. Краснодар: КубГАУ, 2015. – 46 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Kadyrov\\_Oformlenie\\_teksta\\_pojasnitelnoi\\_zapiski\\_kursovyykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektov.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kadyrov_Oformlenie_teksta_pojasnitelnoi_zapiski_kursovyykh_i_diplomnykh_proektov.pdf)

4 Чеботарёв, М.И. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров, С. М. Сидоренко. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 135 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Vypolnenie\\_chertezhei\\_i\\_plakatov\\_v\\_kursovyykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektakh.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Vypolnenie_chertezhei_i_plakatov_v_kursovyykh_i_diplomnykh_proektakh.pdf)

5 Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014.– 334 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Электронно-библиотечные системы

Наименование ресурса	Тематика
Электронно-библиотечная система IPRbook	Универсальная
Электронно-библиотечная система Znanium.com	Универсальная
Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная
Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная

Рекомендуемые интернет сайты:

1 Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

2 "Кубанский центр сертификации и экспертизы "Кубань-Тест" <http://www.kubtest.ru>

3 Метрология <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108750/Метрология>

4 Примеры решения задач по метрологии

[http://k-a-t.ru/metrologia/zadachi\\_2/index.shtml](http://k-a-t.ru/metrologia/zadachi_2/index.shtml)

5 Библиотека ГУМЕР <http://www.gumer.info/tag/метрология>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Чеботарёв, М.И. Нормирование точности и технические измерения деталей[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ М.И.Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 146 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_i\\_tekhnicheskie\\_izmerenija\\_detalei.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf)

2

Чеботарёв,

М.И.

Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]: практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_detalei\\_pri\\_izgotovlenii\\_i\\_sborke.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanie_tochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **Рекомендуемые интернет сайты**

[Справочная система "Образование"](http://1obraz.ru/about/)[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1obraz.ru/about/>

[Справочная система "Охрана труда"](http://1otruda.ru/about/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1otruda.ru/about/>

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

## 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы</li> </ul>



## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

**(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение

внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.