

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da037

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

15.03.03 Прикладная механика

(код, наименование направления/специальности)

Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств

(профиль подготовки)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

(код, наименование направления/специальности)

Технология машиностроения

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является получение знаний о системе законодательного надзора и контроля в области метрологии, стандартизации, сертификации и управлении качеством продукции, изучение основ метрологии, изучение методов, способов и средств обеспечения единства измерений, получение знаний по нормированию требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; шероховатости поверхностей, выбору допусков и посадок гладких соединений; взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; формирование практических знаний и навыков по использованию методов и средств измерений и контроля.

Задачи изучения дисциплины: изучить основные понятия, связанные со средствами и методами измерений и контроля; единую систему допусков и посадок; методы и средства контроля размеров, отклонений формы, расположения поверхностей, шероховатости поверхности, освоить положения, стандарты в области метрологии, стандартизации и сертификации, освоить условные обозначения в технической документации, термины и определения в области нормирования точности, знать принципы нормирования требований к точности размеров, формы, расположения поверхностей элементов деталей; принципы нормирования требований к микронеровностям поверхностей, знать основы взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; знать организационно-методические принципы стандартизации и сертификации.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- для направления 15.03.03 Прикладная механика профессиональная компетенция ПК-2;
- для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств обще-профессиональная компетенция ОПК-5.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательную часть Блока 1 подготовки студентов по направлениям подготовки 15.03.03 Прикладная механика (профиль «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств») и 15.03.05 Конструкторско-технологическая подготовка производства (профиль «Технология машиностроения»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на компетенциях, сформированных при освоении ОПОП ВО бакалавриата.

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Математика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», дисциплин «Проектирование технологических машин», «Проектирование оснастки машиностроительного производства» для направления 15.03.03 и дисциплин «Проектирование станочного оборудования», «Технологическая оснастка» для направления 15.03.05; конструкторских курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. ч. в том числе по курсовой работе 1 зачётная единица, 36 ак. ч.

Программой дисциплины для очной формы предусмотрены по курсу лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак. ч.) занятия, лабораторные (18 ак. ч.) работы. По курсовой работе практические (18 ак. ч.). Самостоятельная работа студента (90 ак.ч.), в том числе самостоятельная работа (18 ак.ч.) по курсовому проекту.

Программой дисциплины для заочной формы предусмотрены по курсу лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак. ч.) занятия, лабораторные (4 ак. ч.) работы. По курсовой работе практические (4 ак. ч.). Самостоятельная работа студента (132 ак.ч.), в том числе самостоятельная работа (32 ак.ч.) по курсовому проекту.

Дисциплина и курсовой проект изучаются на 2 курсе в 4 семестре.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
15.03.03	Прикладная механика	ПК-2. Способен проводить анализ качества материалов сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий, участвовать в инспекционном контроле производственных процессов	ПК-2.1. Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; документы по стандартизации и методические документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и входного контроля
			ПК-2.2. Знает требования к качеству комплектующих изделий и готовой продукции; правила приёмки материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методики их измерений и контроля
			ПК-2.3. Умеет выбирать и использовать методы контроля, средства измерений и средства контроля для контроля характеристик материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий, технологических процессов и готовой продукции
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1 Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям, умеет их назначать и контролировать
			ОПК-5.2 Знает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям
			ОПК-5.3 Умеет выбирать и использовать средства измерений параметров технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену, выполнению и защите курсовой работы

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределения бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак. ч. по семестрам
		1-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	90	90
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	18	18
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат (индивидуальное задание)	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	—	—
Работа в библиотеке	—	—
Подготовка к экзамену	21	21
Промежуточная аттестация — экзамен (Э), д/з	Э, д/з	Э, д/з
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 11 тем:

- тема 1 (Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении);
- тема 2 (Виды документов по нормированию точности);
- тема 3 (Нормирование точности размеров в машиностроении);
- тема 4 (Нормирование точности геометрической формы и расположения поверхностей элементов деталей)
- тема 5 (Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности));
- тема 6 (Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений);
- тема 7 (Нормирование точности размеров и посадок подшипников качения);
- тема 8 (Нормирование точности метрической резьбы);
- тема 9 (Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач); –тема 10 (Размерные цепи);
- тема 11 (Метрологическое обеспечение производства).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Трудоёмкость в ак.ч
1	Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	Основные понятия по нормированию точности в машиностроении. Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления ошибок геометрических параметров элементов деталей. Цели нормирования требований к точности в машиностроении. Взаимозаменяемость и ее значение в обеспечении качества продукции.	2	Понятие о допуске и отклонениях. Заключение о годности элементов. Графическое изображение полей допусков	2	Ознакомление с метрологическими характеристиками СИ. Получение навыков настройки СИ и измерений	2	Выдача задания на курсовую работу, структура работы, объём работы, график выполнения	2
2	Виды документов по нормированию точности.	История развития стандартизации. Роль стандартизации, рост требований к качеству продукции. Нормативно-правовая база стандартизации. Системы стандартов, применяемые в стране. Категории и виды стандартов. Система органов и служб стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Ряды нормальных цифр и их использование для параметрических и размерных рядов. Оценка уровня унификации. Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества	2	Система допусков и посадок Образование стандартных посадок 3-х групп. Обозначение полей допусков на чертежах. Применение посадок. Выбор посадок	4			Оформление курсовой работы: оформление расчётно-пояснительной записки, оформление графической части. Решение задачи №1. Порядок решения. Оформление графической части.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Тру- доём- кость в ак.ч
		продукции. Системы сертификации. Схемы сертификации.							
3	Нормирование точности раз- меров в маши- ностроении.	Основные понятия в размерах, отклонениях и посадках. ЕСДП. Принципы построения системы допусков и посадок ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010) . Квалитеты точности, их применение. Интервалы размеров, единица допуска. Система вала и система отверстия. Образование стандартных посадок 3-х групп. Обозначение полей допусков на чертежах. Применение посадок, их характеристика и номенклатура. Предельные отклонения размеров с общими допусками ГОСТ 30893.1-2002. Указание полей допусков в технических требованиях. Поля допусков, посадки, их обозначения на чертежах.	4			Измерение элементов деталей методом непосредственной оценки. Проверка микрометра	2	Решение задачи №2. Порядок решения. Оформление графической части.	2
4	Нормирование точности геометрической формы и расположения по-	Нормирование точности геометрической формы элементов деталей. Общие понятия. Основные термины и определения. Виды отклонений, которые нормируются и знаки. Нормиро-	4		2			Решение задачи №3. Порядок решения. Оформление графической части.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Тру- доём- кость в ак.ч
	верхностей элементов де- талей.	вание отклонений формы в зависимо- сти от их влияния на качество изделий. Указание допусков формы на черте- жах. Нормирование точности распо- ложения элементов деталей. Общие понятия. Основные термины и опреде- ления. Виды отклонений, которые нормируются и знаки. Нормирование отклонений расположения в зависимо- сти от их влияния на качество изделий. Указание допусков расположения на чертежах. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально. Незави- симые и зависимые допуски распо- ложения. Нормирование точности распо- ложения и формы поверхности элемен- тов деталей единым допуском (сум- марное отклонение). Указание суммар- ных допусков на чертежах.		рование точно- сти расположе- ния элементов деталей. Указа- ние допусков расположения на чертежах. Сум- марные допуски.		Измерение элементов де- талей мето- дом сравне- ния	2		
5	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов де- талей (шерохо- ватость по- верхности).	Нормируемые параметры шероховато- сти. Основные понятия и определения. Параметры шероховатости, характери- стики и обозначения. Влияние шеро- ховатости на качество поверхности и качество изделий. Выбор параметров шероховатости. Условия, определяю- щие нормирования шероховатости. Условия, определяющие норми-	2	Параметры ше- роховатости, ха- рактеристики и обозначения.	2	Измерение допусков формы и рас- положения	2	Решение задачи №4. Порядок ре- шения. Оформле- ние графической части.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Тру- доём- кость в ак.ч
		рования шероховатости. Условное обозначение на чертежах. Контроль шероховатости поверхностей.							
6	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.	Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Типы, конструкция, допуски и посадки, обозначения на чертежах. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Типы, конструкция. Виды центрирования шлицевых соединений, допуски и посадки Контроль точности шпоночных и шлицевых деталей.	2	Размеры и допуски формы и расположения в шпоночных соединениях Обозначение шлицевых соединений Виды центрирования шлицевых соединений, допуски и посадки Условное обозначение подшипников качения. Посадки подшипников	2	Измерение нутромером и индикаторной скобой	2		
7	Нормирование точности размеров и посадок подшипников качения.	Основные положения. Точность подшипников качения. Требования к подшипникам качения. Классы точности подшипников качения. Условное обозначение подшипников качения. Посадки подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения. Посадки подшипников качения на валы и в	4					Решение задачи №5. Порядок решения. Оформление графической части.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Тру- доём- кость в ак.ч
		отверстия корпусов. Выбор посадок для колец подшипников.		качения. Поля допусков колец подшипников качения. Поля допусков для посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения.		Исследование параметров шероховатости	2		
8	Нормирование точности метрической резьбы.	Типы резьбовых соединений, используемых в машиностроении. Параметры резьбы по ГОСТ 9150-81. Классификация резьбовых соединений, требования к ним. Отклонение параметров резьбы и методы их нормирования. Приведенный средний диаметр. Компенсация погрешности шага и угла профиля. Посадки резьбовых соединений, используемых в машиностроении. Область применения посадок с зазором. Область применения посадок с натягом и переходных посадок. Методы контроля резьбовых элементов. Обозначение допусков и посадок резьбовых элементов на чертежах.	4	Отклонение параметров резьбы и методы их нормирования. Обозначение допусков и посадок резьбовых элементов на чертежах. Нормирование точности, степени точности, нормы бокового зазора. Показатели норм точности, их выбор	2	Измерение элементов резьбы	2	Решение задачи №6. Порядок решения. Оформление графической части.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Тру- доём- кость в ак.ч
9	Нормирование точности ци- линдрических зубчатых колес и передач	Типы и конструкции зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Основные параметры. Нормирование точности, степени точности, нормы бокового зазора. Показатели норм точности, их выбор и нормирования. Методы контроля параметров точно-сти. Обозначение допусков парамет-ров точности зубчатых передач на чер-тежах.	4	и нормирования					
10	Размерные цепи	Задачи, решаемые с помощью размер-ных цепей. Основные термины и опре-деления. Типы задач. Классификация размерных цепей. Методы решения размерных цепей. Метод максимума-минимума, его сущность, достоинства и недостатки, область применения. Селективная сборка, сущность, досто-инства и недостатки, область приме-нения. Метод пригонки, сущность, до-стоинства и недостатки, область при-менения. Метод регулирования, сущ-ность, достоинства, область приме-нения. Конструкции компенсаторов. Теоретико-вероятностный метод, его сущность и применение. Использо-вание ПК при решении размерных це-пей.	6	Расчёт размер-ной цепи мето-дами полной и неполной взаи-мозаменяемости	4	Измерение параметров зубчатого ко-леса	2	Решение задачи №7. Порядок ре-шения. Оформле-ние графической части.	2
						Выбор средств изме-рения	2		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Тру- доём- кость в ак.ч
11	Метрологиче- ское обеспе- чение производ- ства	Научные основы метрологии. Основ- ные термины и определения. Факторы, влияющие на результат измерений. Ошибки при измерениях и причины их появления. Стандартная форма пред- ставления результатов измерения. Раз- новидности средств измерений. Клас- сификация измерений. Классификация средств измерений. Критерии качества измерений. Обеспечения единства из- мерений. Международная система единиц. Проверка измерительных средств. Организационно-правовая ба- за единства измерений.	2					Защита курсовой работы	2
Всего аудиторных часов			36		18		18		18

Таблица 4 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч	Темы практических занятий по курсовой работе	Трудоёмкость в ак.ч
1	Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	Структура курса, тематика лекций, ключевые понятия по нормированию точности, виды посадок, виды соединений и их нормирование. Точность размеров, допуски формы, расположения, шероховатость поверхности	2	Графическое изображение полей допусков, посадок, технические требования чертежа детали	2	Измерения методом непосредственной оценки и методом сравнения	2	Выдача задания на курсовую работу. Оформление РПЗ и графической части.	2
2	Нормирование точности типовых элементов и расчёт размерных цепей	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений, зубчатых колёс и передач, резьбовых соединений. Посадки подшипников. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей. Методы решения размерных цепей.	2	Обозначение на чертежах допусков формы, расположения, шероховатости, Расчёт размерной цепи методами полной и неполной взаимозаменяемости	2	Измерение допусков формы и расположения. Измерение шероховатости	2	Решение задач по курсовой работе.	2
Всего аудиторных часов			4		4		4		4

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценке сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение заданий на практических занятиях	Предоставление отчётов по практическим работам	25—40
Выполнение лабораторных работ	Защита отчётов по лабораторным работам	25—40
Прохождение тестов 1, 2	Более 60% правильных ответов	10—20
ИТОГО:		60—100

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за все лабораторные и практические работы. В случае, если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене во время экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в форме устного опроса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из приводимого ниже (п. 6.5) перечня и практическое задание. Билеты составлены таким образом, чтобы вопросы относились к разным темам. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0–59	неудовлетворительно
60–73	удовлетворительно
74–89	хорошо
90–100	отлично

6.2 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусматривают решение 10 задач

Задача №1

Разгруппировать размеры элементов на охватываемые ("вал"), охватываемые ("отверстие") и остальные.

Определить предельные отклонения размеров если неуказанные предельные отклонения размеров отверстий H14, валов h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Таблица к задаче 1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4

Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 13	Вариант 14

Вариант 15	Вариант 16
Вариант 17	Вариант 18

Задача №2

По приведенным данным построить схему полей допусков и найти значения допусков вала и отверстия, предельных зазоров и натягов, предельные размеры вала и отверстия, а также определить характер посадки

Таблица к задаче 2

Значения, мкм	В а р и а н т ы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ES	+85	+63	+50	+40	+27	+17	+10	+8	+4
EI	0	+10	+36	+4	-27	+2	-23	-15	0
es	+50	+8	+25	+36	0	+40	+50	-36	+17
ei	+25	-17	+8	+4	-32	+17	+27	-45	-17
d_H мм	120	80	56	40	36	25	100	80	77
Значения, мкм	В а р и а н т ы								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ES	-39	-56	-46	-36	-25	-18	+10	+45	+25
EI	-80	-92	-63	-50	-50	-50	-12	-25	0
es	+12	+4	-11	-3	+86	+25	+40	-16	+25
ei	-12	-20	-28	-40	+56	-11	+27	-45	-17
d_H мм	220	180	130	63	55	50	25	56	90

Задача №3

Определить характер сопряжения по обозначению посадки на чертеже и построить схему полей допусков. Определить:

- 1) значение допуска вала и отверстия;
- 2) зазоры и натяги $S_{\max}$, $S_{\min}$, $N_{\max}$, $N_{\min}$ (в зависимости от посадки),
- 3) допуск посадки;
- 4) отметить основное отклонение на графическом изображении поля допуска;
- 5) записать поле допуска в смешанном виде, т.е. написать поле допуска, как условными обозначениями, так и с указанием предельных отклонений.

Таблица к задаче 3

ВАРИАНТ	обозначение	ВАРИАНТ	обозначение	ВАРИАНТ	обозначение
1а	Ø10H6/g5	1 б	Ø12H5/js4	1в	Ø80H5/n4
2а	Ø30H7/d8	2 б	Ø70H5/m4	2в	Ø120H6/p5
3а	Ø50H7/e8	3 б	Ø40H6/m5	3в	Ø180H6/ s5
4а	Ø80H7/f7	4 б	Ø25H6/js5	4в	Ø6H7/p6
5а	Ø120H7/g6	5 б	Ø45H6/n5	5в	Ø12H7/r6
6а	Ø6H7/e8	6 б	Ø60H7/js6	6в	Ø150H7/s6
7а	Ø12H8/d9	7 б	Ø70H7/k6	7в	Ø70H7/u7
8а	Ø18H8/f7	8 б	Ø50H7/n6	8в	Ø70H8/s7
9а	Ø30H9/f8	9 б	Ø6H8/js7	9в	Ø100H8/u8
10а	Ø10H9/d9	10 б	Ø24H8/n7	10в	Ø80H8/x8
11а	Ø120H9/f9	11 б	Ø42H5/k4	11в	Ø150H5/n4
12а	Ø80H11/a11	12 б	Ø8H8/k7	12в	Ø250H6/p5
13а	Ø180H11/d11	13 б	Ø20H8/m7	13в	Ø150H6/s5
14а	Ø50H12/b12	14 б	Ø90H5/js4	14в	Ø10H7/p6
15а	Ø30H6/g5	15 б	Ø16H5/m4	15в	Ø100H7/r6
16а	Ø80H7/d8	16 б	Ø45H6/m5	16в	Ø180H7/s6
17а	Ø120H7/e8	17 б	Ø22H6/js5	17в	Ø80H7/u7
18а	Ø180H7/f7	18 б	Ø55H6/n5	18в	Ø18H8/s7

Задача №4

В результате абразивного износа шейки вала и отверстия, которое соединяется с ним, при ремонте было расточено отверстие с определенным размером (D_d) с отклонениями ES и EI. Каким должен быть размер вала в новом соединении, чтобы был обеспечен первоначальный характер посадки.

Таблица к задаче №4

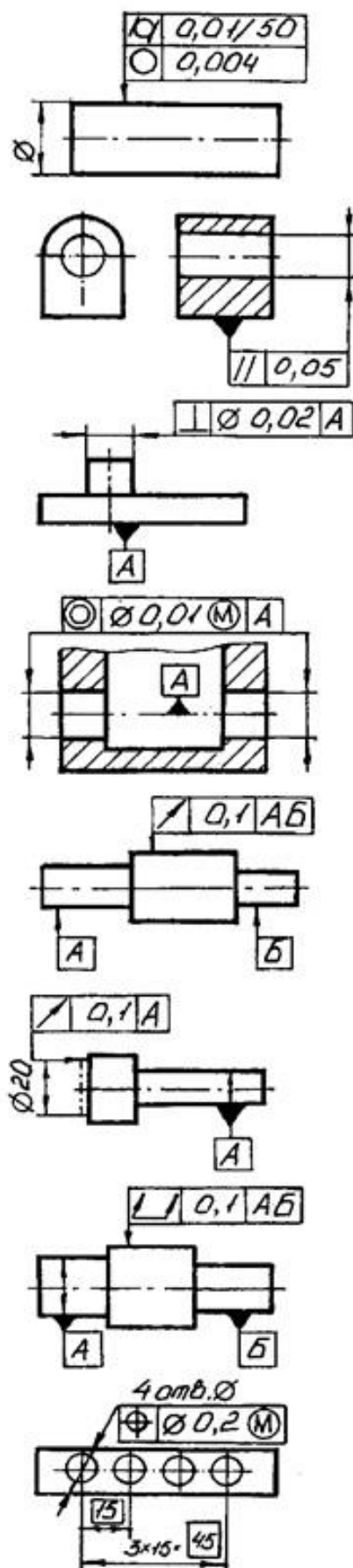
Исходные данные	В а р и а н т ы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка в новой машине	$16 \frac{H5}{g5}$	$20 \frac{G6}{h6}$	$29 \frac{H6}{h6}$	$36 \frac{K6}{h6}$	$45 \frac{H7}{f7}$	$52 \frac{H7}{h7}$	$63 \frac{H7}{s7}$	$72 \frac{G7}{h7}$	$57 \frac{K7}{h7}$
D _д , мм	21,3	26,5	35,5	42,0	51,1	57,0	69,6	78,0	63,4
ES, мкм	+13	+20	+16	+3	+45	+16	+39	+34	+7
EI, мкм	0	+7	0	-13	0	0	0	+9	-18

Исходные данные	В а р и а н т ы								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Посадка в новой машине	$40 \frac{Js7}{h8}$	$48 \frac{H8}{g8}$	$25 \frac{G7}{h6}$	$74 \frac{H6}{h6}$	$58 \frac{K7}{h6}$	$140 \frac{H8}{f9}$	$150 \frac{H8}{h8}$	$63 \frac{D8}{h8}$	$84 \frac{F8}{h8}$
D _д , мм	47,1	54,6	31,5	81,5	62,0	145,5	160,0	69,1	88,6
ES, мкм	+12	+36	+28	-16	0	+13	0	-14	-50
EI, мкм	-12	0	+7	-2	-33	-13	-37	-24	-93

По теме 4. Нормирование точности геометрической формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Задача №5

Расшифровать условное обозначение допусков формы и расположения



1

3

5

7

9

11

13

15

2

4

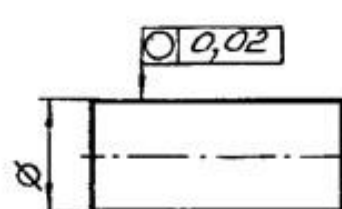
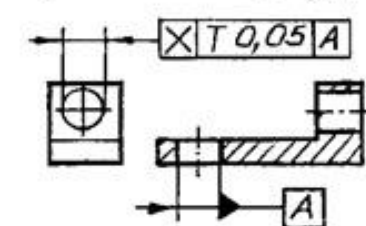
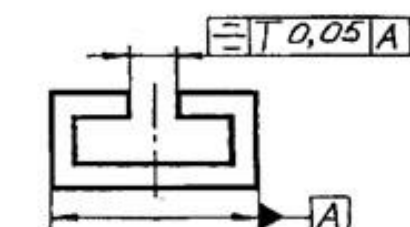
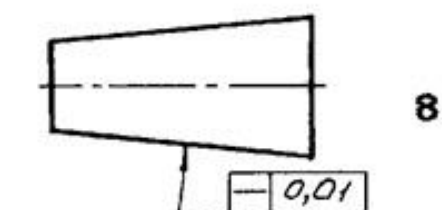
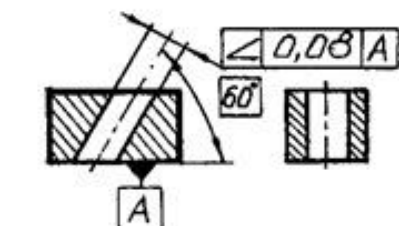
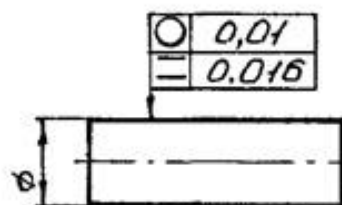
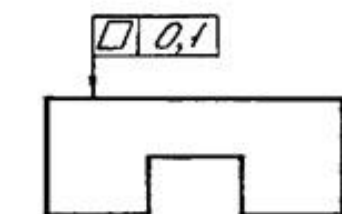
6

8

10

12

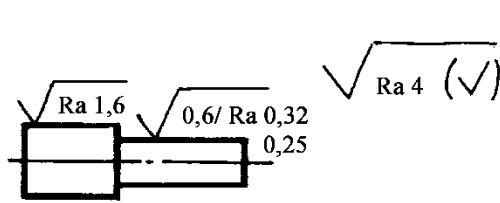
14



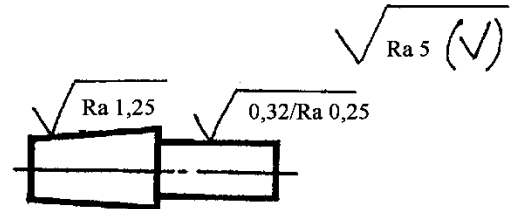
По теме 5. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).

Задача №6

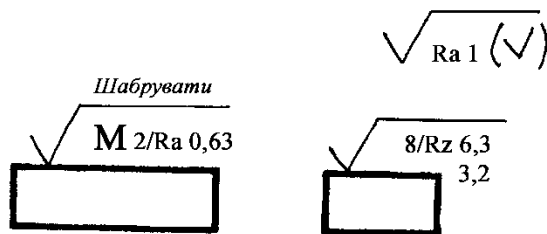
Расшифровать условное обозначение шероховатости поверхности



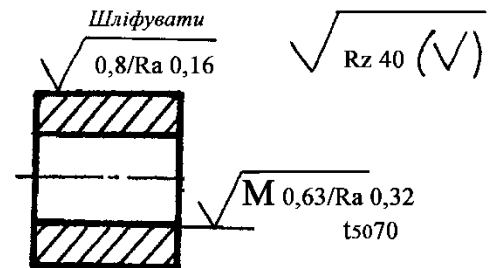
Вариант 1



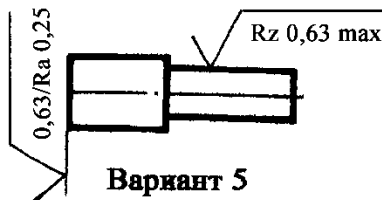
Вариант 2



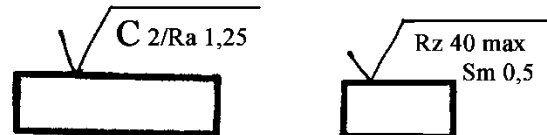
Вариант 3



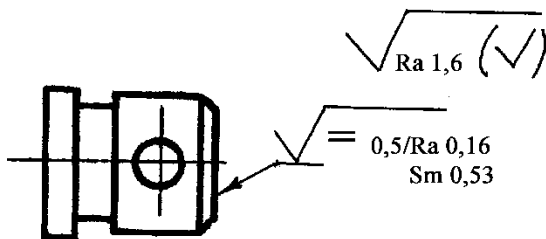
Вариант 4



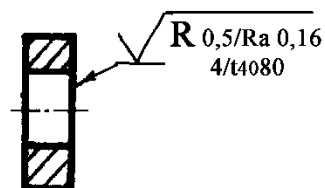
Вариант 5



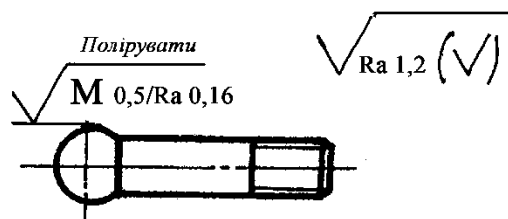
Вариант 6



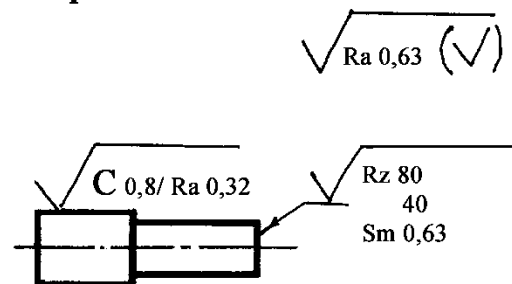
Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9



Вариант 10

По теме 8. Нормирование точности метрической резьбы.

Задача №7

Определить, к какой резьбе – наружной, внутренней или резьбовому соединению относится данное обозначение. Расшифровать условное обозначение наружной или внутренней резьбы или резьбовой посадки.

Таблица к задаче 8

N вар.	Условное обозначение резьбы	N вар.	Условное обозначение резьбы
1.	M30×1–5h6h–5	11.	M12×4H5H
2.	M16×1,5–7g6g–20	12.	M8–6H–10
3.	M36×3LH–8g	13.	M16×1–7H–12
4.	M10–6H/6g	14.	M12×1LH–4g
5.	M42×2–5H6H/4g	15.	M18LH–6e
6.	M48×3–6H	16.	M20×1,5LH–8H/7g6g–25
7.	M33×1,5LH–5h6h–6	17.	M18×1–4H5H/4g
8.	M16×1,5LH–4h	18.	M14×1–5H6H
9.	M36×1LH–8H	19.	M16–5H/6h
10.	M42×2–5H/4g	20.	M72×2–5H/4h

По теме 9. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач

Расшифровать условные обозначения точности зубчатых колес и передач.

Таблица к задаче 9

N вар	Условные обозначения точности зубчатых колес и передач	N вар	Условные обозначения точности зубчатых колес и передач
1.	8–7–7–B ГОСТ 1643-81	2.	7–6–7–Dc ГОСТ 1643-81
3.	7–N–6–C ГОСТ 1643-81	4.	9–B ГОСТ 1643-81
5.	5–H ГОСТ 1643-81	6.	4–5–5–H ГОСТ 1643-81
7.	6–E ГОСТ 1643-81	8.	7–6–6–D ГОСТ 1643-81
9.	8–7–6–Ba ГОСТ 1643-81	10.	5–6–6–H ГОСТ 1643-81
11.	7–6–7–Dc/IV–67 ГОСТ 1643-81	12.	9–A ГОСТ 1643-81
13.	7–7–6–C ГОСТ 1643-81	14.	6–7–7–E ГОСТ 1643-81
15.	9–8–7–Ba ГОСТ 1643-81	16.	7–6–7–D ГОСТ 1643-81
17.	7–C ГОСТ 1643-81	18.	5–6–6–E ГОСТ 1643-81
19.	8–N–6–D ГОСТ 1643-81	20.	6–6–5–D ГОСТ 1643-81

По теме 10. Расчёт размерных цепей

Определить номинальное, наибольшее и наименьшее значения и допуск замыкающего звена A_{Δ} методом максимума минимума при следующих значениях составляющих звеньев:	
$A_1 = 55_{-0,2}^{+0,2};$ $A_2 = 40_{+0,2}^{+0,2};$ $A_3 = 15 \pm 0,15$	
$A_1 = 25 \pm 0,1;$ $A_2 = 40_{-0,2}^{+0,2};$ $A_3 = 15 \pm 0,1$	
$A_1 = 25_{+0,24}^{+0,24};$ $A_2 = 36_{+0,18}^{+0,18};$ $A_3 = 50 \pm 0,05$	
$A_1 = 64_{-0,01}^{+0,01};$ $A_2 = 35_{-0,008}^{+0,008};$ $A_3 = 100_{+0,08}^{+0,12}$	
$A_1 = 180_{+0,14}^{+0,14};$ $A_2 = 150 \pm 0,06;$ $A_3 = 25_{-0,074}^{+0,074}$	
$A_1 = 50_{-0,12}^{+0,12};$ $A_2 = 45_{+0,16}^{+0,16};$ $A_3 = 5_{+0,05}^{+0,05}$	
$A_1 = 40_{+0,08}^{+0,08};$ $A_2 = 62_{-0,12}^{+0,12};$ $A_3 = 20 \pm 0,05$	
$A_1 = 50_{+0,2}^{+0,4};$ $A_2 = 75_{+0,2}^{+0,2};$ $A_3 = 122_{-0,1}^{+0,1}$	
$A_1 = 18_{-0,012}^{+0,012};$ $A_2 = 16_{-0,012}^{+0,012};$ $A_3 = 35_{+0,002}^{+0,008}$	
$A_1 = 50_{+0,003}^{+0,018};$ $A_2 = 45_{-0,015}^{+0,015};$ $A_3 = 4_{-0,01}^{+0,01}$	

6.3 Лабораторные работы

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение восьми лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Измерение элементов деталей методом непосредственной оценки и поверка микрометра.

Лабораторная работа №2. Измерение элементов деталей методом сравнения.

Лабораторная работа №3. Измерение элементов деталей нутромером и скобой индикаторной.

Лабораторная работа №4. Измерение допусков формы и расположения.

Лабораторная работа №5. Измерение параметров шероховатости.

Лабораторная работа №6. Измерение параметров резьбы.

Лабораторная работа №7 Измерение параметров зубчатого колеса.

Лабораторная работа №8 Выбор средств измерения.

6.4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий (на протяжении семестра) контроль качества освоения студентами теоретической части дисциплины осуществляется в форме электронного тестирования.

Для подготовки тестов, организации и проведения тестирования используется программа тестирования в электронной системе MOODLE.

Количественная характеристика тестов приведена в таблице 12.

Таблица 12 — Количественная характеристика тестов

Наименование темы	Количество вопросов в базе теста	Количество вопросов в тесте	Баллы, max
<i>Тест 1</i>			
1. Общие вопросы взаимозаменяемости	100	10	15
<i>Тест 2</i>			
3. Условные обозначения на чертежах деталей	100	10	15

Примерное содержание тестовых заданий

Тест 1 $\varnothing 120 f7(-0,036)$ - определить предельные размеры

$$1 \ d_{\max} = 119,964; \ d_{\min} = 119,929$$

$$2 \ d_{\max} = 120,036; \ d_{\min} = 120,071$$

$$3 \ d_{\max} = 120,964; \ d_{\min} = 120,971$$

Тест 2 $\varnothing 50 H7/m6$ ($+0,025 / +0,025$ / $+0,009$) - назвать характер посадки

- 1 переходная
- 2 с зазором
- 3 с натягом

Тест 3 $\varnothing 180 E8/h8$ – назвать систему

- 1 система вала
- 2 система отверстия
- 3 и вала, и отверстия

Тест 4 $\varnothing 140 - 0,040$ – определить допуск размера

- 1 0,040
- 2 140
- 3 139,960

Тест 5 $\varnothing 100 H8/s7$ ($+0,054 / +0,106$ / $+0,071$) - определить предельные натяги

- 1 $N_{\max} = 0,106$ мм $N_{\min} = 0,017$ мм
2. $N_{\max} = 100,054$ мм $N_{\min} = 100$ мм
- 3 $N_{\max} = 100,106$ мм $N_{\min} = 100,071$ мм

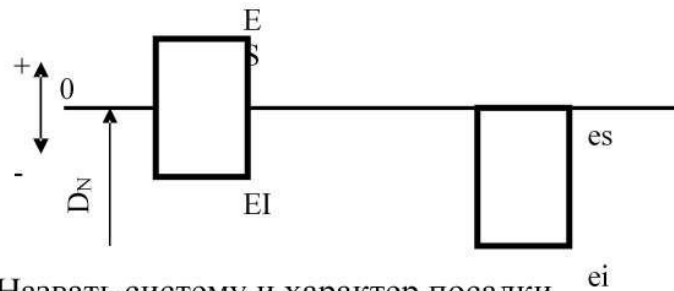
Тест 6 Элемент соединения шпонки с пазом вала и с пазом втулки

- 1 ширина
- 2 высота
- 3 длина

Тест 7 Для свободного соединения применяют шпонки

- 1 призматические
- 2 сегментные
- 3 клиновые

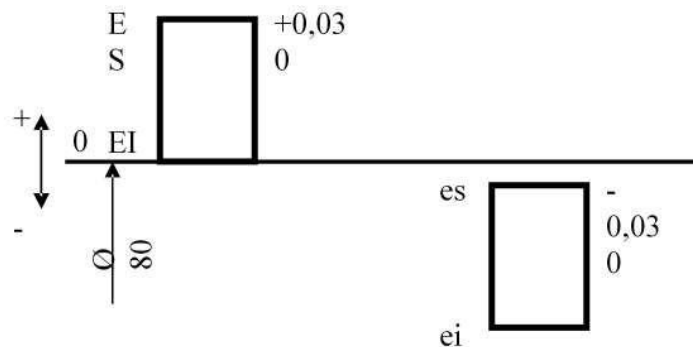
Тест 8



Назвать систему и характер посадки

- 1 система вала, переходная
- 2 система вала с натягом
- 3 система с зазором

Тест 9



Предельные зазоры равны, мм

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1 $S_{\max} = 0,090$ мм | $S_{\min} = 0,030$ мм |
| 2 $S_{\max} = 80,030$ мм | $S_{\min} = 79,060$ мм |
| 3 $S_{\max} = 80,970$ мм | $S_{\min} = 79,940$ мм |

Тест 10 8 – 7 – 7 Вa ГОСТ 1643 – 81

Обозначение

- 1 зубчатой передачи
- 2 метрической резьбы
- 3 шлицевого соединения

Тест 11 N – 8 – 7 – B ГОСТ 1643 – 81

Не контролируется

- 1 норма кинематической точности
- 2 норма плавности
- 3 норма пятна контакта

6.5 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении

1. Что такое взаимозаменяемость? Ее формы и роль в машиностроении.
2. Что такое работоспособное состояние изделия и его надежность.
3. Что такое полная взаимозаменяемость?
4. Что называется функциональной взаимозаменяемостью?
5. Преимущества взаимозаменяемости в сфере производства.
6. Какое значение взаимозаменяемости в сфере эксплуатации готовых изделий?
7. Какое значение взаимозаменяемости в сфере ремонта изделий?
8. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?
9. Какие виды поверхностей различают у детали и виды размеров, проставляемых на чертеже?
10. Какие виды соединений деталей по геометрической форме сопрягаемых поверхностей?
11. Какой принцип построения рядов нормальных линейных размеров.
12. Какая целесообразность использования рядов нормальных линейных размеров при конструировании изделий.
13. Что такое измерение и контроль?
14. От каких факторов зависит выбор точности средств измерения или контроля?
15. Что такое метрологическая погрешность и ее влияние на допуск, назначаемый на изготовление детали?
16. Что такое производственный допуск?
17. Какие виды измерительных средств применяются в машиностроении.
18. Какие существуют методы измерения деталей?
19. Что относится к метрологическим показателям универсальных средств измерения.

.

Тема 2 Виды документов по нормированию точности

1. Что является нормативно-правовой базой стандартизации?
2. Какие системы стандартов применяются в РФ?
3. Какие существуют категории и виды стандартов?
4. Что входит в систему органов и служб стандартизации?
5. Что относится к принципам и методам стандартизации?
6. С какой целью введены ряды нормальных цифр?
7. Что такое параметрические и размерные ряды?.
8. Какие цели сертификации?
9. Что относится объектам сертификации?
10. Что такое системы сертификации?
11. Что представляет собой схемы сертификации?

Тема 3 Нормирование точности размеров в машиностроении

1. Что такое действительный размер?.
2. Какие размеры называют номинальными?
3. Какие поверхности называются охватывающими и охватываемыми?
4. Что называется верхним и нижним предельными отклонениями.
5. Какие размеры называются предельными?
6. Что называется допуском?
7. Что такое поле допуска?
8. Какая цель графического изображения полей допусков.
9. Что такое зазор? Что такое натяг? Что такое допуск посадки?
10. Какие правила нанесения предельных отклонений размеров на чертежах?
11. Какие правила нанесения неуказанных предельных отклонений на чертеже?
12. Что такое квалитет точности?
13. Что такое основное отклонение?
14. Что называется системой отверстия и системой вала?
15. Какие факторы определяют выбор той или иной системы посадки.
16. Чем объясняется большее распространение системы отверстия по сравнению с системой вала?
17. В каких случаях посадки выбираются по системе вала?
18. В чём заключается принцип установления значений допусков для диапазонов нормальных размеров.
19. От чего зависит выбор квалитета при конструировании изделий?
20. Охарактеризовать зависимость "точность деталей – стоимость обработки".
21. Что означают понятия экономической и достижимой точности?
22. Какие особенности достижения точности при механической обработки деталей?
23. Что называется посадкой?
24. Какие различают разновидности посадок и их краткая характеристика?
25. Какая цель унификация посадок? В чём заключается целесообразность применения предпочтительных посадок?
26. Какие рекомендации по образованию стандартных посадок?
27. Что такое ЕСДП? Область распространения ЕСДП.
28. Какое назначение посадок с зазором?
29. Какое назначение посадок с натягом?
30. Какие способы получения соединения с натягом?
31. Какое назначение переходных посадок?
32. Какое условное обозначение посадок на чертежах?

Тема 4 Нормирование точности геометрической формы и расположения поверхностей элементов деталей

1. Какие показатели отображают качество детали с геометрической стороны?

2. Как влияют отклонения формы и расположения поверхностей деталей на работоспособность механизмов?
3. Как влияют отклонения формы и расположения поверхностей деталей на технологические показатели изделий.
4. Какие основные причины, вызывающие отклонения формы и расположения поверхностей деталей при механической обработке.
5. Какие различают категории отклонений формы поверхностей детали?
6. Что такое номинальная и реальная поверхности?
7. В чём принцип прилегающих прямых, поверхностей и профилей?
8. Какие разновидности отклонений формы поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81. Какие бывают частные случаи отклонений?
9. Какие разновидности отклонений расположения поверхностей детали, установлены ГОСТ 24642-81.
10. Что такое зависимый и независимый допуск?
11. Какие бывают суммарные отклонения допуска формы и расположения?
12. Способы указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.
13. Какие существуют методы измерения отклонений формы и расположения поверхностей?
14. Что такое относительная геометрическая точность?
15. Как на чертеже обозначаются неуказанные допуски формы и расположения поверхностей?

Тема 5 Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности;

1. Назвать факторы возникновения шероховатости поверхностей при механической обработке деталей?
2. Какие требования устанавливаются к шероховатости поверхностей деталей?
3. Как обозначается шероховатость поверхностей на чертежах?
4. Назвать способы указания шероховатости на чертеже детали?
5. Какие установлены высотные параметры шероховатости?
6. Какие устанавливают шаговые параметры шероховатости?
7. Какие существуют методы измерения шероховатости?

Тема 6 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений

1. Что такое шпоночное соединение и каково его назначение?
2. В чем особенность шпоночных соединений по сравнению с обычными цилиндрическими соединениями?
3. Какие группы шпоночных соединений с призматическими шпонками предусмотрены по ГОСТ 25347-82?
4. Какие поля допусков используются для шпоночных соединений?
5. В какой системе (системе отверстие или вала) осуществляются шпоночные соединения и почему?

6. Что такое шлицевое соединение и для чего оно предназначается?
7. Назовите виды шлицевых соединений, их различие и особенности?
8. Что такое центрирование, назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?
9. Какими параметрами нормируется точность прямобочных шлицевых соединений?
10. Приведите обозначения прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования.
11. В чем достоинства эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобочными?
12. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?

Тема 7 Нормирование точности размеров и посадок подшипников качения

1. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?
2. Какими свойствами взаимозаменяемости обладают подшипники качения?
3. Сколько и какие классы точности подшипников качения установлены?
4. Какими параметрами характеризуется точность подшипника?
5. Какие предельные значения размеров нормируются для колец подшипников качения, почему?
6. Назовите содержание условного обозначения подшипника и способ указания класса точности?
7. Как располагаются поля допусков на наружный и внутренний диаметр подшипника?
8. В чем различие этого расположения по сравнению с системами вала и отверстия и почему?
9. Какие поля допусков используются для посадочных поверхностей валов и отверстий под посадки подшипников качения?
10. В чем отличие от ЕСДП у системы посадок подшипников качения?
11. Как обозначаются посадки подшипников качения на сборочных чертежах?
12. Какие требования должны предъявляться к точности отклонений формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения?
13. Какие различают виды нагружения колец подшипников качения?
14. Как выбираются посадки подшипников качения в зависимости от вида нагружения колец?

Тема 8 Нормирование точности метрической резьбы

1. Как различают виды резьб в зависимости от профиля и служебного назначения.
2. Что представляет собой номинальный профиль метрической резьбы?
3. Какая форма впадина резьбы является предпочтительной и почему, как нормируются требования к впадине?

4. Какие устанавливаются параметры метрической резьбы и точность каких параметров непосредственно нормируется?
5. Какой шаг у резьбы называется крупным и какой мелким? Для чего нормируются разные шаги?
6. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?
7. Что такое приведенный средний диаметр резьбы?
8. Что такое суммарный допуск на средний диаметр?
9. Как называются ряды точности на параметры резьбовых элементов?
10. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что означают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
11. По какому нормируемому параметру образуется резьбовое сопряжение?
12. Способы и средства контроля резьбовых поверхностей.

Тема 9 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач

1. Какие принцип нормирования точности зубчатых колес и передач;
2. Какие нормы точности зубчатых колес и передач установлены стандартом.
3. Какие степени точности охватывают эксплуатационные характеристики зубчатых колес?
4. Какие виды сопряжений и виды допусков по боковому зазору зубчатых передач установлены стандартом?
5. Какое условные обозначение требований к точности колес и передач на чертежах?
6. Что такое пятно контакта (суммарное и мгновенное)?
7. Какие показатели характеризуют боковой зазор?
8. Какой принцип образования бокового зазора?
9. Что такое боковой зазор?

Тема 10 Размерные цепи

1. Что такое размерная цепь?
2. Какие поверхности у детали называются основными и вспомогательными?
3. Привести методику выявления размерной цепи (нахождение замыкающего звена и выявление составляющих звеньев).
4. Что такое замыкающее звено размерной цепи?
5. Что такое исходное звено размерной цепи?
6. Какие звенья называются увеличивающими и уменьшающими?
7. Как различают виды размерных цепей по назначению и по расположению?
8. Какие задачи решаются при расчете точности размерных цепей.
9. Какая последовательность расчета размерных цепей при обеспечении полной взаимозаменяемости (расчет на максимум-минимум).
10. Чему равен допуск замыкающего звена и допуск любого звена при расчете размерных цепей на полную взаимозаменяемость?
11. В чем заключается решение проекторочной задачи при способе назначения равных допусков?

12. В чем заключается решение проектировочной задачи при способе назначения допусков по одному ряду точности?
13. Назовите методы расчета точности размерной цепи при обеспечении не-полной взаимозаменяемости.
14. В чем заключается вероятностный метод расчета размерных цепей?
15. В чём преимущества и недостатки вероятностного метода расчета раз-мерных цепей.
16. В чем сущность метода групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)?
17. В чём преимущества и недостатки метода групповой взаимозаменяемо-сти?
18. В чем сущность метода пригонки и совместной обработки?
19. В чём преимущества и недостатки метода пригонки и совместной обра-ботки?
20. В чем сущность метода регулирования при расчете точности размерных цепей?
21. В чём преимущества и недостатки метода регулирования?

Тема 11 Метрологическое обеспечение производства

1. Какие факторы влияют на результат измерений.
2. Какие возникают ошибки при измерениях и причины их появления?
3. Какая стандартная форма представления результатов измерений?
4. Какие различают разновидности средств измерений?
5. Как классифицируются измерения?
6. Как классифицируются средства измерений?
7. Какие критерии качества измерений?
8. Как обеспечивается единство измерений?
9. Какая организационно-правовая база единства измерений?

6.6 Материалы для подготовки к экзамену

Для оценки знаний, приобретённых студентом в процессе освоения дисциплины, используются следующие вопросы:

1. Что такое взаимозаменяемость? Ее формы и роль в машиностроении.
2. Понятия работоспособного состояния изделия и его надежности.
3. Понятие полной взаимозаменяемости.
4. Что называется функциональной взаимозаменяемостью?
5. В чём преимущества взаимозаменяемости в сфере производства.
6. Какое значение взаимозаменяемости в сфере эксплуатации готовых изде-лий?
7. Какое значение взаимозаменяемости в сфере ремонта изделий.
8. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?
9. Как различают виды поверхностей у детали и виды размеров, проставляе-мых на чертеже?

10. Как различают виды соединений деталей по геометрической форме сопрягаемых поверхностей.
11. В чём принцип построения рядов нормальных линейных размеров.
12. В чём целесообразность использования рядов нормальных линейных размеров при конструировании изделий.
13. Что такое измерение и контроль?
14. От каких факторов зависит выбор точности средств измерения или контроля?
15. Что такое метрологическая погрешность и ее влияние на допуск, назначаемый на изготовление детали?
16. Что такое производственный допуск?
17. Какие виды измерительных средств применяются в машиностроении.
18. Как различают методы измерения деталей.
19. Что относится к метрологическим показателям универсальных средств измерения?
20. Что такое действительный размер.
21. Какие размеры называют номинальными?
22. Какие поверхности называются охватывающими и охватываемыми?
23. Что называется верхним и нижним предельными отклонениями.
24. Какие размеры называются предельными?
25. Что называется допуском?
26. Что такое поле допуска?
27. Какая цель графического изображения полей допусков?
28. Что такое: зазор, натяг, допуск посадки?
29. Какие правила нанесения предельных отклонений размеров на чертежа?
30. Какие правила нанесения неуказанных предельных отклонений на чертеже?
31. Что такое квалитет точности?
32. Что такое основное отклонение?
33. Что называется системой отверстия и системой вала?
34. Какие факторы определяют выбор той или иной системы посадки.
35. Чем объясняется большее распространение системы отверстия по сравнению с системой вала?
36. В каких случаях посадки выбираются по системе вала?
37. В чём принцип установления значений допусков для диапазонов нормальных размеров.
38. От чего зависит выбор квалитета при конструировании изделий?
39. В чём зависимость "точность деталей – стоимость обработки"
40. Что такое экономическая и достижимая точность?
41. Особенности достижения точности при механической обработке деталей?
42. Что называется посадкой?
43. Какие существуют разновидности посадок; какая их краткая характеристика?

44. Цель унификации посадок. Целесообразность применения предпочтительных посадок.
45. Какие рекомендации по образованию стандартных посадок.
46. Что такое ЕСДП? Область распространения ЕСДП.
47. Какое назначение посадок с зазором?
48. Какое назначение посадок с натягом?
49. Какие способы получения соединения с натягом?
50. Какое назначение переходных посадок?
51. Как на чертеже выглядит условное обозначение посадок?
52. Какие показатели отображают качество детали с геометрической стороны?
53. Как влияют отклонения формы и расположения поверхностей деталей на работоспособность механизмов?
54. Как влияют отклонения формы и расположения поверхностей деталей на технологические показатели изделий?
55. Какие основные причины, вызывающие отклонения формы и расположения поверхностей деталей при механической обработке.
56. Какие категории отклонений формы поверхностей детали.
57. Что такое номинальная и реальная поверхности?
58. В чём принцип прилегающих прямых, поверхностей и профилей?
59. Какие существуют разновидности отклонений формы поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81. Частные случаи отклонений.
60. Какие существуют разновидности отклонений расположения поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81.
61. Что такое зависимый и независимый допуск?
62. Какие существуют суммарные отклонения допуска формы и расположения?
63. Как указываются допуски формы и расположения поверхностей на чертежах?
64. Какие существуют методы измерения отклонений формы и расположения поверхностей?
65. Что такое относительная геометрическая точность.
66. Как на чертежах детали указываются неуказанные допуски формы и расположения поверхностей?
67. Какие факторы возникновения шероховатости поверхностей при механической обработке деталей.
68. Какие способы установления требований к шероховатости поверхностей деталей?
69. Как обозначается шероховатость поверхностей на чертежа?
70. Какие методы измерения шероховатости.
71. Как различают виды резьб в зависимости от профиля и служебного назначения?
72. Что представляет собой номинальный профиль метрической резьбы?
73. Какая форма впадина резьбы является предпочтительной и почему, как нормируются требования к впадине?

74. Какие параметры метрической резьбы различают и точность каких параметров непосредственно нормируется.
75. Какой шаг у резьбы называется крупным и какой мелким? Для чего нормируются разные шаги?
76. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?
77. Что такое приведенный средний диаметр резьбы?
78. Что такое суммарный допуск на средний диаметр?
79. Как называются ряды точности на параметры резьбовых элементов?
80. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что означают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
81. По какому нормируемому параметру образуется резьбовое сопряжение?
82. Какие существуют способы и средства контроля резьбовых поверхностей?
83. В чём принцип нормирования точности зубчатых колес и передач;
84. Какие нормы точности зубчатых колес и передач предусмотрены стандартом?
85. Какие степени точности зубчатых колес и передач предусмотрены стандартом?
86. Какие эксплуатационные характеристики зубчатых колес охватывают степени точности?
87. Какие различают виды сопряжений и виды допусков по боковому зазору зубчатых передач.
88. Приведите условные обозначения требований к точности колес и передач.
89. Что такое пятно контакта (суммарное и мгновенное)?
90. Какие показатели, характеризующие боковой зазор и принцип образования бокового зазора.
91. Что такое боковой зазор?
92. Что такое шпоночное соединение и каково его назначение?
93. В чем особенность шпоночных соединений по сравнению с обычными цилиндрическими соединениями?
94. Какие группы шпоночных соединений с призматическими шпонками предусмотрены по ГОСТ 25347-82?
95. Какие поля допусков используются для шпоночных соединений?
96. В какой системе (системе отверстие или вала) осуществляются шпоночные соединения и почему?
97. Что такое шлицевое соединение и для чего оно предназначается?
98. Назовите виды шлицевых соединений, их различие и особенности?
99. Что такое центрирование, назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?
100. Какими параметрами нормируется точность прямобочных шлицевых соединений?
101. Приведите обозначения прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования.
102. В чем достоинства эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобочными?

103. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?
104. Какими свойствами взаимозаменяемости обладают подшипники качения?
105. Сколько и какие классы точности подшипников качения установлены?
106. Какими параметрами характеризуется точность подшипника?
107. Какие предельные значения размеров нормируются для колец подшипников качения, почему?
108. Назовите содержание условного обозначения подшипника и способ указания класса точности?
109. Расположение полей допусков на наружный и внутренний диаметр подшипника.
110. В чем различие этого расположения по сравнению с системами вала и отверстия и почему?
111. Какие поля допусков используются для посадочных поверхностей валов и отверстий под посадки подшипников качения?
112. Какая особенность системы посадок подшипников качения?
113. В чем отличие системы посадок подшипников качения от ЕСДП?
114. Как обозначаются посадки подшипников качения на сборочных чертежах?
115. Какие требования должны предъявляться к точности отклонений формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения?
116. Какие различают виды нагружения колец подшипников качения?
117. Как определить характер посадок в зависимости от вида нагружения колец?
118. Что такое размерная цепь?
119. Какие поверхности у детали называются основными и вспомогательными?
120. В чём заключается методика выявления размерной цепи (нахождение замыкающего звена и выявление составляющих звеньев).
121. Что такое замыкающее звено размерной цепи?
122. Что такое исходное звено размерной цепи?
123. Какие звенья называются увеличивающими и уменьшающими?
124. Виды размерных цепей по назначению и по расположению.
125. Задачи, решаемые при расчете точности размерных цепей.
126. Последовательность расчета размерных цепей при обеспечении полной взаимозаменяемости (расчет на максимум-минимум).
127. Чему равен допуск замыкающего звена и допуск любого звена при расчете размерных цепей на полную взаимозаменяемость?
128. В чем заключается решение проекторочной задачи при способе назначения равных допусков?
129. В чем заключается решение проекторочной задачи при способе назначения допусков по одному ряду точности?
130. Какие методы расчета точности размерной цепи при обеспечении неполной взаимозаменяемости.
131. В чем заключается вероятностный метод расчета размерных цепей?

132. Какие преимущества и недостатки вероятностного метода расчета размерных цепей.
133. В чем сущность метода групповой взаимозаменяемости (селективной сборки)?
134. Какие преимущества и недостатки метода групповой взаимозаменяемости.
135. В чем сущность метода пригонки и совместной обработки?
136. Какие преимущества и недостатки метода пригонки и совместной обработки?
137. В чем сущность метода регулирования при расчете точности размерных цепей?
138. Какие преимущества и недостатки метода регулирования.
139. Какой порядок контроля параметров точности детали на завершающих контрольных операциях технологического процесса.
140. В чём особенности нормирования точности угловых размеров.
141. Назвать способы выражения допуска угла.

Для оценки уровня сформированности умений и навыков, приобретённых студентом в процессе изучения дисциплины, на экзамене используются следующие виды практических заданий:

- 1) Определение предельных зазоров и натягов в соединении.
- 2) Определение качества заданного размера по заданным предельным отклонениям.
- 3) Чтение технических требований чертежа.
- 4) Построение размерной цепи по заданному замыкающему звену
- 5) Расчёт параметров замыкающего звена по заданным размерам составляющих звеньев размерной цепи.

6.7 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа по «Метрологии, стандартизации и сертификации» включает в себя семь расчётно-аналитических задач с графической частью по каждому решению. Графическая часть оформляется на листах формата А4.

Содержание расчетно-пояснительной записки

Расчётно-пояснительная записка содержит решение задач и графическую часть после каждой задачи, оформленных согласно пособию по решению курсовой работы.

Варианты заданий по курсовой работе приведены в пособии по курсовой работе. Примеры заданий:

Таблица 1 – Варианты заданий к задачам 1, 2, 3

№ вар.	Задачи 1, 2	Задача 3	№ вар.	Задачи 1, 2	Задача 3
	Номинальный диаметр соединения, мм и посадка	Тип соединения		Номинальный диаметр соединения, мм и посадка	Тип соединения
1	6H11/d11	нормальное	16	100G7/h8	плотное
2	10H9/h9	свободное	17	110K6/h7	нормальное
3	18H8/js6	плотное	18	120H9/d9	свободное
4	30H8/x8	нормальное	19	7H9/h8	плотное
5	50H9/d9	свободное	20	15H7/js6	нормальное
6	80H9/h8	плотное	21	25H8u8	свободное
7	100H7/js6	нормальное	22	30H8/d9	плотное
8	120H8/u8	свободное	23	35H8/h8	нормальное
9	8H8/d9	плотное	24	40H7/k6	свободное
10	12H8/h8	нормальное	25	45H7/r6	плотное
11	20H7/k6	свободное	26	50D8/h7	нормальное
12	32H7/r6	плотное	27	55K8/h8	свободное
13	52K6/h6	нормальное	28	60P8/h7	плотное
14	82F7/h7	свободное	29	65R7/h8	нормальное
15	108Js7/h6	плотное	30	70H9/d9	свободное

Таблица 2 – Варианты заданий к задачам 4 и 5

№ вар.	Задача 4					Задача 5
	Класс точности, номер подшипника	Вид нагружения		F _г , кН	характер нагрузки: перегрузка до, %	Обозначение резьбового соединения
		внутреннего	наружного			
1	204	цирул.	местное	1,5	105	M4-5H/4h
2	205	цирул.	местное	5,5	300	M5-6H/4h
3	206	местное	цирул.	7,0	150	M6-6G/4h
4	207	цирул.	колебат.	12,0	300	M8-7G/4h
5	6-208	цирул.	местное	8,0	150	M10-5H/6h
6	6-209	цирул.	местное	15,0	300	M12-6H/6h
7	6-210	местное	цирул.	4,0	150	M16-6G/6h
8	6-211	цирул.	колебат.	6,0	300	M20-7G/6h
10	5-213	цирул.	местное	10,0	300	M4-6H/6h
11	5-214	местное	цирул.	7,5	150	M5-6G/8h
12	5-215	цирул.	колебат.	4,5	300	M6-7G/8h
13	216	цирул.	местное	17,0	150	M8-5H/4h
14	217	цирул.	местное	20,0	300	M10-6H/4h
15	218	местное	цирул.	15,0	150	M12-6G/4h
16	219	цирул.	колебат.	19,0	300	M16-7G/4h
17	6-204	цирул.	местное	2,5	150	M18-5H/6h
18	6-205	цирул.	местное	4,0	300	M20-6H/6h
19	6-206	местное	цирул.	10,0	150	M22-6G/6h
20	6-207	цирул.	колебат.	12,0	300	M4-7G/6h
21	5-208	цирул.	местное	15,0	150	M5-5H/8h
22	5-209	цирул.	местное	18,0	300	M6-6H/8h
23	5-210	местное	цирул.	7,0	150	M8-6G/8h
24	5-211	цирул.	колебат.	10,0	300	M10-7G/8h
25	212	цирул.	местное	12,0	150	M12-5H/4h
26	213	цирул.	местное	14,0	300	M16-6H/4h
27	214	местное	цирул.	6,0	150	M18-6G/4h
28	215	цирул.	колебат.	8,0	300	M20-7G/4h
29	6-216	цирул.	местное	12,0	150	M22-6H/6h
30	6-217	цирул.	местное	15,0	300	M4-6H/5h

Таблица 3 – Варианты заданий к задачам 6 и 7

№ вар.	Задача 6			Задача 7							
	Точность зубчатого венца	m, мм	z	№ рис.	A_{Σ} , мм	A_1 , A_3 мм	A_3	A_1, A_2 мм	A	Методы решения	% риска
1	10-9-9-A	2	18	1	$0,5 \pm 0,2$	0,6	75	4	39,7	мах-мин вероятн.	0,01
2	9-8-8-B	2	19	2	$0,5 \pm 0,2$	0,6	85	4	49,7	мах-мин регулир.	-
3	7-6-6-C	2	28	3	$0,5 \pm 0,18$	1,7	68,1	-	100	мах-мин вероятн.	0,05
4	8-7-8-D	2	21	4	$0,5 \pm 0,25$	0,6	85	4	49,7	мах-мин регулир.	-
5	8-C	2	22	1	$0,5 \pm 0,25$	0,6	85	4	49,7	мах-мин вероятн.	0,1
6	8-B	2	23	2	$0,5 \pm 0,2$	0,6	95	4	59,7	мах-мин регулир.	-
7	8-D	2	29	3	$0,5 \pm 0,18$	1,7	78,1	-	110	мах-мин вероятн.	0,27
8	8-A	2	25	4	$0,5 \pm 0,2$	0,6	90	4	54,7	мах-мин регулир.	-
9	8-8-7-C	2	26	1	$0,5 \pm 0,2$	0,6	80	4	44,7	мах-мин вероятн.	0,5
10	7-8-8-C	2	27	2	$0,5 \pm 0,2$	0,6	100	4	64,7	мах-мин регулир.	-
11	8-7-7-C	2	30	3	$0,5 \pm 0,19$	1,7	88,1	-	120	мах-мин вероятн.	1,0
12	8-7-7-C	2	23	4	$0,5 \pm 0,2$	0,6	105	4	69,7	мах-мин регулир.	-
13	10-9-9-A	2,5	18	1	$0,5 \pm 0,2$	0,8	85	5	46,1	мах-мин вероятн.	2,0
14	9-10-10-B	2,5	19	2	$0,5 \pm 0,2$	0,8	95	5	56,1	мах-мин регулир.	-
15	7-6-6-C	2,5	28	3	$0,5 \pm 0,18$	1,7	76,1	-	110	мах-мин вероятн.	3,0
16	10-9-9-B	2,5	20	4	$0,5 \pm 0,2$	0,8	100	5	61,1	мах-мин регулир.	-
17	9-B	2,5	21	1	$0,5 \pm 0,2$	0,8	95	5	56,1	мах-мин вероятн.	5,0
18	9-A	2,5	22	2	$0,5 \pm 0,2$	0,8	105	5	66,1	мах-мин регулир.	-
19	8-B	2,5	29	3	$0,5 \pm 0,19$	1,7	86,1	-	120	мах-мин вероятн.	0,01

№ вар.	Задача 6				Задача 7						
	Точность зубчатого венца	m, мм	z	№ рис.	A_{Σ} , мм	A_1 , A_3 мм	A_3	A_1, A_2 мм	A	Методы решения	% риска
20	8-A	2,5	23	4	$0,5 \pm 0,2$	0,8	110	5	71,1	max-min регулир.	-
21	6-7-7-D	2,5	24	1	$0,5 \pm 0,2$	0,8	100	5	61,1	max-min вероятн.	0,05
22	7-8-8-D	2,5	25	2	$0,5 \pm 0,2$	0,8	115	5	76,1	max-min регулир.	-
23	6-7-7-E	2,5	30	3	$0,5 \pm 0,19$	1,7	96,1	-	130	max-min вероятн.	0,1
24	6-7-7-E	2,5	26	4	$0,5 \pm 0,18$	0,8	120	5	81,1	max-min регулир.	-
25	9-8-8-A	3	18	1	$0,5 \pm 0,17$	1	90	5	49,5	max-min вероятн.	0,27
26	9-10-10-B	3	19	2	$0,5 \pm 0,17$	1	100	5	59,5	max-min регулир.	-
27	8-9-9-C	3	28	3	$0,5 \pm 0,19$	1,7	84,1	-	120	max-min вероятн.	0,5
28	10-9-9-B	3	20	4	$0,5 \pm 0,18$	1	120	5	79,5	max-min регулир.	-
29	10-8-8-A	3	21	1	$0,5 \pm 0,17$	1	100	5	59,5	max-min вероятн.	1,0
30	8-9-9-A	3	22	2	$0,5 \pm 0,17$	1	10	5	69,5	max-min регулир.	-

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Муслина, Г.Р. , Правиков, Ю.М. Измерение и контроль геометрических параметров деталей машиностроения. Учебное пособие / под общ. ред. д-ра техн. наук Л.В. Худобина, 2-е изд., перераб. и доп. –Ульяновск: УлГТУ, 2022.–309 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110340> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

Дополнительная литература

1. Анухин, В.И. Учебное пособие. 5-е изд. –СПб.: Питер, 2012.– 256 с. Допуски и посадки– URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110343> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

2. Марков, Н.Н. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов/Под ред. Ю.М. Соломенцева.– 2-е изд., испр. и доп.– И.: Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2001.– 335 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110341>– Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

3. Бастраков, В.М. Метрология : учебное пособие / В.М. Бастраков ;– Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 288 с. : ил. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

4. Байделюк, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: стандартизация основных норм взаимозаменяемости / В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева; сост. В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева ; Красноярск: СибГТУ, 2014. – 158 с. : табл., схем. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

5. Берков, В.И. Технические измерения (альбом): Учеб. пособ.– 3-е изд., перераб. и доп. –М: Высш. шк., 1983.–144 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110342> Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

6. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2-х ч. Ч.1 –8-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001.–760 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=12383> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

7. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2-х ч. Ч.2 –8-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001.–608 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=12384> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по самостоятельному изучению и выполнению практических задач по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» : (для студ. спец. 15.03.05 «Технология машиностроения»)/ сост М.В. Пикалова ; Каф. технологии и организации машиностроительного производства . — Алчевск : ДонГТУ, 2015

URL <https://library.dstu.education/download.php?rec=93749> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

2. Учебно-методический комплекс по выполнению курсовой работы по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» : (для студ. спец. 15.03.05 “Технология машиностроения” студентов 2 курса всех форм обуч.) / сост. К.П. Лавренчук, М.В. Пикалова ; Каф. технологии и организации машиностроительного производства . — Алчевск : ДонГТУ, 2015 . — 106 с. URL <https://library.dstu.education/download.php?rec=93747> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ»): официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Консультант студента : [сайт]. — Москва. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/?ysclid=m0p04ni4nl646701969>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека ONLINE :[сайт]. — URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub. — Текст : электронный.

5. Аскон. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса : официальный сайт. — Санкт-Петербург. — URL : <https://ascon.ru/products>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице

Таблица 12 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., стол компьютерный — 1 шт., доска аудиторная — 2 шт.), АРМ преподавателя (системный блок ПК + монитор), мультимедийный проектор, широкоформатный экран Аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория САПР (25 посадочных мест)</i>, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Ноутбук RIKOR R-N NINO 200/FMD-029 (9 шт.); Компьютер SafeRay S102 G1R Intel Core TM i5-12400 8/521GB 27` ViewRay; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Core <sup>TM</sup> 2Duo 3,0 GHz 3/600 GB; Компьютер NVIDIA GeForce9500GT 19` Acer; Компьютер AMD Athlon TM 1,6 GHz 4/500 GB Radeon TM R3 19` Acer	ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>307</u> корп. <u>третий</u>
Штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II; микрометры МК и МР; индикаторы ИЧ-10 и 2ИГ; скоба индикаторная СИ-50 СИ-50-100, нутромер индикаторный НИ 18-35 НИ 100-160; набор плоскопараллельных концевых мер; малый инструментальный микроскоп ММИ-2	ауд. <u>101</u> корп. <u>четвёртый</u>

Основная литература

1. Муслина, Г.Р. , Правиков, Ю.М. Измерение и контроль геометрических параметров деталей машиностроения. Учебное пособие / под общ. ред. д-ра техн. наук Л.В. Худобина, 2-е изд., перераб. и доп. –Ульяновск: УлГТУ, 2022.–309 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110340> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

Дополнительная литература

1. Анухин, В.И. Учебное пособие. 5-е изд. –СПб.: Питер, 2012.– 256 с. Допуски и посадки– URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110343> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

2. Марков, Н.Н. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов/Под ред. Ю.М. Соломенцева.– 2-е изд., испр. и доп.– И.: Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2001.– 335 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110341>– Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

3. Бастраков, В.М. Метрология : учебное пособие / В.М. Бастраков ;– Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 288 с. : ил. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

4. Байделюк, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: стандартизация основных норм взаимозаменяемости / В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева; сост. В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева ; Красноярск: СибГТУ, 2014. – 158 с. : табл., схем. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

5. Берков, В.И. Технические измерения (альбом): Учеб. пособ.– 3-е изд., перераб. и доп. –М: Высш. шк., 1983.–144 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110342> Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

6. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2-х ч. Ч.1 –8-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001.–760 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=12383> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

7. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2-х ч. Ч.2 –8-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001.–608 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=12384> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по самостоятельному изучению и выполнению практических задач по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» : (для студ. спец. 15.03.05 «Технология машиностроения»)/ сост М.В. Пикалова ; Каф. технологии и организации машиностроительного производства . — Алчевск : ДонГТУ, 2015

URL <https://library.dstu.education/download.php?rec=93749> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

2. Учебно-методический комплекс по выполнению курсовой работы по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» : (для студ. спец. 15.03.05 “Технология машиностроения” студентов 2 курса всех форм обуч.) / сост. К.П. Лавренчук, М.В. Пикалова ; Каф. технологии и организации машиностроительного производства . — Алчевск : ДонГТУ, 2015 . — 106 с. URL <https://library.dstu.education/download.php?rec=93747> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») : официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

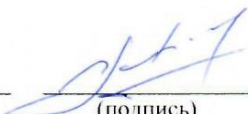
2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Консультант студента : [сайт]. — Москва. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/?ysclid=m0p04ni4nl646701969>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека ONLINE :[сайт]. — URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub. — Текст : электронный.

5. Аскон. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса : официальный сайт. — Санкт-Петербург. — URL : <https://ascon.ru/products>. — Текст : электронный.

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства
(должность)  (подпись) К.П. Лавренчук
(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства
(наименование кафедры)  (подпись) А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Протокол № 11 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 10.07 20 24 г.

И.о. декана факультета горно-
металлургической промышленности
и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
15.03.03 Прикладная механика (профиль
«Проектно-конструкторское обеспечение
машиностроительных производств»)


(подпись)

А.М. Зинченко
(Ф.И.О)

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение
машиностроительных производств
(профиль «Технология
машиностроения»)


(подпись)

А.М. Зинченко
(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О. А. Коваленко
(Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	