

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf6daa057

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, взаимозаменяемость и стандартизация

(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код, наименование направления/специальности)

Металлургическое оборудование

(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, взаимозаменяемость и стандартизация» 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; изучить 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:
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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Металлургическое оборудование»).

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: «Инженерная графика», «Математика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Детали машин», «Основы проектирования машин», Технология машиностроения» и др.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак. ч.

Программой дисциплины для очной формы предусмотрены по курсу лекционные (36 ак.ч.) и лабораторные (18 ак. ч.) работы.

Самостоятельная работа студента (54 ак.ч.).

Программой дисциплины для заочной формы предусмотрены по курсу лекционные (4 ак.ч.) и лабораторные (4 ак. ч.) работы. Самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

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

Процесс изучения дисциплины «Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация» 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)
15.03.02	Технологические машины и оборудование	ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учётом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности
			ОПК-5.2. Знать основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации подтверждения соответствия
			ОПК-5.3. Умеет читать техническую документацию и применять основы и правила анализа документации и чертежей.
			ОПК-5.4. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачёту.

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:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	18	18
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	—	—
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат (индивидуальное задание)	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	—	—
Работа в библиотеке	4	4
Подготовка к зачёту	8	8
Промежуточная аттестация — зачёт (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 9 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);

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	Трудо-ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо-ёмкость 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	Ознакомление с метрологическими характеристиками СИ. Получение навыков настройки СИ и измерений	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 продукции. Системы сертификации. Схемы сертификации.	6		
3	Нормирование точности размеров в машиностроении.	Основные понятия в размерах, отклонениях и посадках. ЕСДП. Принципы построения системы допусков и посадок ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010) и ГОСТ 25348 82 (СТ СЭВ 177-88). 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	Поверка микрометра	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч
4	Нормирование точности геометрической формы и расположения поверхностей элементов деталей.	Нормирование точности геометрической формы элементов деталей. Общие понятия. Основные термины и определения. Виды отклонений, которые нормируются и знаки. Нормирование отклонений формы в зависимости от их влияния на качество изделий. Указание допусков формы на чертежах. Методы контроля. Нормирование точности расположения элементов деталей. Общие понятия. Основные термины и определения. Виды отклонений, которые нормируются и знаки. Нормирование отклонений расположения в зависимости от их влияния на качество изделий. Указание допусков расположения на чертежах. Методы контроля. ГОСТ 30893.2-2002. Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально. Независимые и зависимые допуски расположения. Нормирование точности расположения и формы поверхности элементов деталей единым допуском (суммарное отклонение). Указание суммарных допусков на чертежах.	4	Измерение элементов деталей методом сравнения	2
				Измерение нутромером и индикаторной скобой	2
5	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности).	Нормируемые параметры шероховатости. Основные понятия и определения. Сущность и содержание ГОСТ 2789-73 (с учетом изменения №3). Параметры шероховатости, характеристики и обозначения. Влияние шероховатости на качество поверхности и качество изделий. Выбор параметров шероховатости. Условия, определяющие нормирования шероховатости. Условия, определяющие нормирования шероховатости. Условное обозначение на чертежах. Контроль шероховатости поверхностей.	2	Исследование параметров шероховатости	2
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 ГОСТ 1139-80, ГОСТ 6033-80. Контроль точности шпоночных и шлицевых деталей.	4	Измерение допусков формы и расположения	2

№ п/п	Наименование те- мы (раздела) дис- циплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч
7	Нормирование точ- ности размеров и посадок подшипни- ков качения.	Основные положения. Точность подшипников качения. Требо- вания к подшипникам качения. Классы точности подшипников. Условное обозначение подшипников качения. Посадки подшип- ников качения. Поля допусков колец подшипников качения. По- садки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов. Выбор посадок для колец подшипников.	6		
8	Нормирование точ- ности 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. Ком- пенсация погрешности шага и угла профиля. Посадки резьбовых соединений, используемых в машиностроении. Область приме- нения посадок с зазором по ГОСТ 16093-81. Область примеене- ния посадок с натягом и переходных посадок. ГОСТ 4608-81, ГОСТ 24834-81. Методы контроля резьбовых элементов. Обо- значение допусков и посадок резьбовых элементов на чертежах.	4	Измерение элементов резьбы	2
9	Нормирование точ- ности цилиндриче- ских зубчатых ко- лес и передач	Типы и конструкции зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Основные па- раметры. Нормирование точности, степени точности, нормы бо- кового зазора. Показатели норм точности, их выбор и нормиро- вания. Методы контроля параметров точности. Обозначение до- пусков параметров точности зубчатых передач на чертежах.	4	Измерение параметров зубчатых колёс	4
Всего аудиторных часов			36		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 лабораторных работ	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	Измерения методом непосредственной оценки	2
2	Нормирование точности типовых элементов	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений, зубчатых колёс и передач, резьбовых соединений. Посадки подшипников.	2	Измерения методом сравнения	2
Всего аудиторных часов			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 лабораторных работ	Защита отчётов по лабораторным работам	40—60
Прохождение тестов 1, 2	Более 60% правильных ответов	20—40
ИТОГО:		60—100

Зачёт по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за все лабораторные работы. В случае, если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на зачётной неделе.

Зачёт по дисциплине «Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация» проводится в форме устного опроса и представляет собой ответы на вопросы из приводимого ниже (п. 6.5) перечня. 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 Лабораторные работы

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение восьми лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Измерение элементов деталей методом непосредственной оценки.

Лабораторная работа №2. Поверка микрометра.

Лабораторная работа №3. Измерение элементов деталей методом сравнения.

Лабораторная работа №4. Измерение элементов деталей нутромером и скобой индикаторной.

Лабораторная работа №5. Измерение допусков формы и расположения.

Лабораторная работа №6. Измерение параметров шероховатости.

Лабораторная работа №7. Измерение параметров резьбы.

Лабораторная работа №8. Измерение параметров зубчатого колеса.

6.3 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 дистанционного образования MOODLE.

Количественная характеристика тестов приведена в таблице 8.

Таблица 8 — 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	20
<i>Тест 2</i>			
3. Условные обозначения на чертежах деталей	100	10	20

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

1 переходная

2 с зазором

3 с натягом

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

1 вала

2 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 $\varnothing 100 H8/s7 \left(\begin{smallmatrix} +0,054 & +0,106 \\ & +0,071 \end{smallmatrix} \right)$ - 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

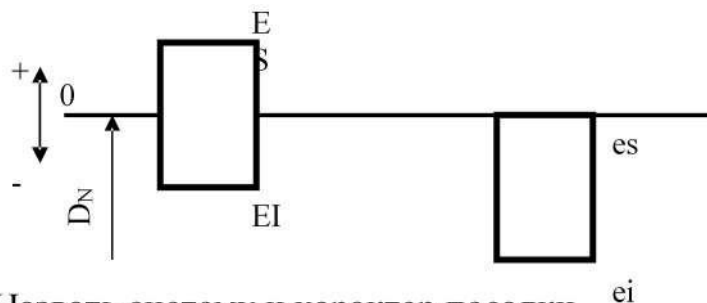
Тест 7 Для свободного соединения применяют шпонки

1 призматические

2 сегментные

3 клиновые

Тест 8



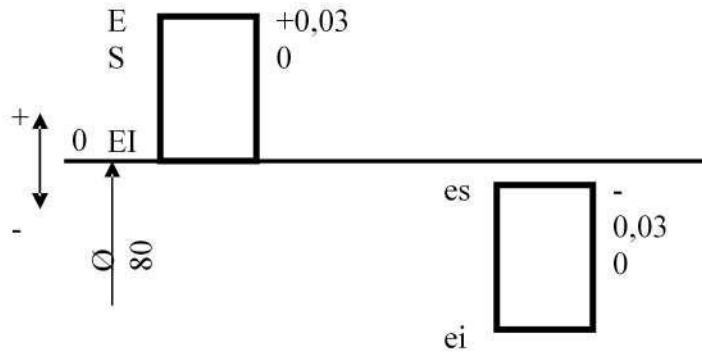
Назвать систему и характер посадки

1 система вала, переходная

2 система вала с натягом

3 система вала 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

6.4 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 полная взаимозаменяемость?
3. Преимущества взаимозаменяемости в сфере производства.
4. Какое значение взаимозаменяемости в сфере эксплуатации готовых изделий?
5. Какое значение взаимозаменяемости в сфере ремонта изделий?
6. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?
7. Какие виды поверхностей различают у детали и виды размеров, представляемых на чертеже?

8. Какие виды соединений деталей по геометрической форме сопрягаемых поверхностей?

9. Что такое измерение и контроль?

10. От каких факторов зависит выбор точности средств измерения или контроля?

11. Что такое метрологическая погрешность и ее влияние на допуск, назначаемый на изготовление детали?

12. Какие виды измерительных средств применяются в машиностроении.

13. Какие существуют методы измерения деталей?

14. 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. Что называется посадкой?
19. Какие различают разновидности посадок и их краткая характеристика?
20. Какие рекомендации по образованию стандартных посадок?
21. Что такое ЕСДП? Область распространения ЕСДП.
22. Какое назначение посадок с зазором?
23. Какое назначение посадок с натягом?
24. Какие способы получения соединения с натягом?
25. Какое назначение переходных посадок?
26. 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. Какие основные причины, вызывающие отклонения формы и расположения поверхностей деталей при механической обработке.
4. Что такое номинальная и реальная поверхности?
5. Какие разновидности отклонений формы поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81. Какие бывают частные случаи отклонений?
6. Какие разновидности отклонений расположения поверхностей детали, установлены ГОСТ 24642-81.
7. Какие бывают суммарные отклонения допуска формы и расположения?
8. Способы указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.
9. Какие существуют методы измерения отклонений 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 прямобоочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?
9. Какими параметрами нормируется точность прямобоочных шлицевых соединений?
10. Приведите обозначения прямобоочных шлицевых соединений при разных способах центрирования.
11. В чем достоинства эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобоочными?
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. Какие устанавливаются параметры метрической резьбы и точность каких параметров непосредственно нормируется?
4. Какой шаг у резьбы называется крупным и какой мелким? Для чего нормируются разные шаги?
5. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?
6. Как называются ряды точности на параметры резьбовых элементов?
7. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что означают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
8. По какому нормируемому параметру образуется резьбовое сопряжение?
9. Способы и средства контроля резьбовых поверхностей.

Тема 9 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач

1. Какие принципы 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 условное обозначение требований к точности колес и передач на чертежах?
6. Что такое боковой зазор?

6.5 Вопросы для подготовки к зачёту

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 изделий?
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, представляемых на чертеже?
10. Как различают виды соединений деталей по геометрической форме сопрягаемых поверхностей.

11. В чём принцип построения рядов нормальных линейных размеров.
12. Что такое измерение и контроль?
13. От каких факторов зависит выбор точности средств измерения или контроля?
14. Что такое метрологическая погрешность и ее влияние на допуск, назначаемый на изготовление детали?
15. Какие виды измерительных средств применяются в машиностроении.
16. Как различают методы измерения деталей.
17. Что относится к метрологическим показателям универсальных средств измерения?
18. Что такое действительный размер.
19. Какие размеры называют номинальными?
20. Какие поверхности называются охватывающими и охватываемыми?
21. Что называется верхним и нижним предельными отклонениями.
22. Какие размеры называются предельными?
23. Что называется допуском?
24. Что такое поле допуска?
25. Какая цель графического изображения полей допусков?
26. Что такое: зазор, натяг, допуск посадки?
27. Какие правила нанесения предельных отклонений размеров на чертежа?
28. Какие правила нанесения неуказанных предельных отклонений на чертеже?
29. Что такое квалитет точности?
30. Что такое основное отклонение?
31. Что называется системой отверстия и системой вала?
32. Какие факторы определяют выбор той или иной системы посадки.
33. Чем объясняется большее распространение системы отверстия по сравнению с системой вала?
34. В каких случаях посадки выбираются по системе вала?
35. В чём принцип установления значений допусков для диапазонов нормальных размеров.
36. Что называется посадкой?
37. Какие существуют разновидности посадок; какая их краткая характеристика?
38. Цель унификации посадок. Целесообразность применения предпочтительных посадок.
39. Какие рекомендации по образованию стандартных посадок.
40. Что такое ЕСДП? Область распространения ЕСДП.
41. Какое назначение посадок с зазором?
42. Какое назначение посадок с натягом?
43. Какие способы получения соединения с натягом?
44. Какое назначение переходных посадок?
45. Как на чертеже выглядит условное обозначение посадок?

46. Какие показатели отображают качество детали с геометрической стороны?
47. Какие различают категории отклонений формы поверхностей детали.
48. Что такое номинальная и реальная поверхности?
49. В чём принцип прилегающих прямых, поверхностей и профилей?
50. Какие существуют разновидности отклонений формы поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81. Частные случаи отклонений.
51. Какие существуют разновидности отклонений расположения поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81.
52. Какие существуют суммарные отклонения допуска формы и расположения?
53. Как указываются допуски формы и расположения поверхностей на чертежах?
54. Какие существуют методы измерения отклонений формы и расположения поверхностей?
55. Какие факторы возникновения шероховатости поверхностей при механической обработке деталей.
56. Какие способы установления требований к шероховатости поверхностей деталей?
57. Как обозначается шероховатость поверхностей на чертеже?
58. Какие методы измерения шероховатости.
59. Как различают виды резьб в зависимости от профиля и служебного назначения?
60. Что представляет собой номинальный профиль метрической резьбы?
61. Какие параметры метрической резьбы различают и точность каких параметров непосредственно нормируется.
62. Какой шаг у резьбы называется крупным и какой мелким? Для чего нормируются разные шаги?
63. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?
64. Как называются ряды точности на параметры резьбовых элементов?
65. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что означают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
66. В чём принцип нормирования точности зубчатых колес и передач;
67. Какие нормы точности зубчатых колес и передач предусмотрены стандартом?
68. Какие степени точности зубчатых колес и передач предусмотрены стандартом?
69. Приведите условные обозначения требований к точности колес и передач.
70. Что такое боковой зазор?
71. Что такое шпоночное соединение и какое его назначение?
72. В чем особенность шпоночных соединений по сравнению с обычными цилиндрическими соединениями?

73. Какие группы шпоночных соединений с призматическими шпонками предусмотрены по ГОСТ 25347-82?
74. Какие поля допусков используются для шпоночных соединений?
75. Что такое шлицевое соединение и для чего оно предназначается?
76. Назовите виды шлицевых соединений, их различие и особенности?
77. Что такое центрирование, назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?
78. В чем достоинства эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобочными?
79. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?
80. Какими свойствами взаимозаменяемости обладают подшипники качения?
81. Сколько и какие классы точности подшипников качения установлены?
82. Какими параметрами характеризуется точность подшипника?
83. Какие предельные значения размеров нормируются для колец подшипников качения, почему?
84. Назовите содержание условного обозначения подшипника и способ указания класса точности?
85. Расположение полей допусков на наружный и внутренний диаметр подшипника.
86. В чем различие этого расположения по сравнению с системами вала и отверстия и почему?
87. Какие поля допусков используются для посадочных поверхностей валов и отверстий под посадки подшипников качения?
88. Какая особенность системы посадок подшипников качения?
89. В чем отличие системы посадок подшипников качения от ЕСДП?
90. Как обозначаются посадки подшипников качения на сборочных чертежах?
91. Какие требования должны предъявляться к точности отклонений формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения?
92. Какие различают виды нагружения колец подшипников качения?
93. Как определить характер посадок в зависимости от вида нагружения колец?
94. В чём особенности нормирования точности угловых размеров.
95. Назвать способы выражения допуска угла.

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=110348> – 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=110349> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

2. 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=110351> Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

3. 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=25755> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

4. 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=25756> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

5. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. Т.1 — 9-е изд., перераб. и доп. — Под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 928 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25759> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

6. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. Т.2 — 9-е изд., перераб. и доп. — Под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 968 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25760> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

7. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. Т.3 — 9-е изд., перераб. и доп. — Под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 928 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25761> — 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», 15.03.02 «Металлургическое оборудование»/ 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).

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 9

Таблица 9 — 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>

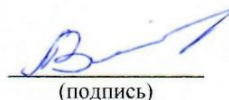
Лист согласования РПД

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)

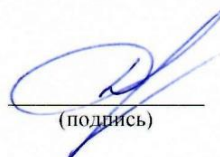
Протокол № 11 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 10.07. 20 24 г.

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


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
15.03.02 Технологические машины и
оборудование «Металлургическое
оборудование»)


(подпись)

Н.А. Денисова
(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	