

0017



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ПИ (филиала) ДГТУ

/ Т.А. Бедная/

2020 г



Нормирование точности в машиностроении
рабочая программа дисциплины дополнительной профессиональной программы
профессиональной переподготовки
**Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Общая трудоемкость **20 часа**

Часов по учебному плану 20
в том числе:
аудиторные занятия 6
самостоятельная работа 14

Распределение часов дисциплины

Вид занятий	уп	рпд
Лекции	4	4
Практические	2	2
Итого ауд.	6	6
Контактная работа	6	6
Сам. работа	14	14
Итого	20	20

Рабочая программа составлена:
Преподаватель

Чернега Ю.Г.

Зав. кафедрой
«Машиностроение»
« 22 » 10 2020г. № 3

Толмачева Л. В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины «Нормирование точности в машиностроении»: сформировать у слушателей системный подход к нормированию точности изделий машиностроения, сформировать осознанное понимание связи между нормированием точности изделия и его качеством, научить будущего специалиста основам методов нормирования точности изделия.
1.2	Для достижения цели ставятся следующие задачи:
1.3	1. Ознакомить студента с явлением рассеяния размера в партии изделий и необходимостью стандартизации параметров полей рассеяния размеров.
1.4	2. Ознакомить студента с системой допусков и посадок гладких соединений.
1.5	3. Ознакомить студента с нормированием параметров размерного взаимодействия в различных типах соединений.
1.6	4. Обучить студента расчету параметров различных соединений и их нормированию.
1.7	5. Ознакомить студента с нормированием внутривидовых размерных связей.
1.8	6. Ознакомить студента с нормированием геометрических параметров качества поверхностного слоя детали.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

Знать:

Уровень 1	методику расчета допуска по единице допуска методику расчета допуска по размеру, указанному на чертеже детали
Уровень 2	методику расчета допуска по единице допуска методику расчета допуска по размеру, указанному на чертеже детали логическую связь точности размера детали с себестоимостью его получения
Уровень 3	методику расчета допуска по единице допуска методику расчета допуска по размеру, указанному на чертеже детали методику расчета допуска посадки по размеру, указанному на чертеже узла логическую связь точности размера детали с себестоимостью его получения

Уметь:

Уровень 1	рассчитать допуск по единице допуска рассчитать допуск по размеру, указанному на чертеже детали
Уровень 2	рассчитать допуск по единице допуска определить допуск по размеру, указанному на чертеже детали объяснить логическую связь точности размера детали с себестоимостью его получения
Уровень 3	рассчитать допуск по единице допуска определить допуск по размеру, указанному на чертеже детали рассчитать допуски посадки по размеру, указанному на чертеже узла обосновать логическую связь точности размера детали с себестоимостью его получения

Владеть:

Уровень 1	навыком расчета допуска по единице допуска опытом определения допуска по размеру, указанному на чертеже детали
Уровень 2	навыком расчета допуска по единице допуска опытом определения допуска по размеру, указанному на чертеже детали алгоритмом, описывающим логическую связь точности размера детали с себестоимостью его получения
Уровень 3	навыком расчета допуска по единице допуска опытом определения допуска по размеру, указанному на чертеже детали алгоритмом, описывающим логическую связь точности размера детали с себестоимостью его получения определения допусков посадок по размеру, указанному на чертеже узла

ПК-2 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;

Знать:

Уровень 1	понятия: брака, качества поверхности
Уровень 2	понятия: брака, качества поверхности, показателя качества поверхности
Уровень 3	понятия: брака, качества поверхности, показателя качества поверхности сущность стабильности показателя качества

Уметь:

Уровень 1	определить поле рассеяния размера в партии деталей
Уровень 2	определить поле рассеяния размера в партии деталей определить признаки брака, как недопустимого выхода за пределы заданного диапазона изменения размера детали
Уровень 3	определить поле рассеяния размера в партии деталей определить признаки брака, как недопустимого выхода за пределы заданного диапазона изменения размера детали или показателя качества отдельной поверхности, в том числе ее шероховатости

Владеть:	
Уровень 1	опытом определения параметров поля рассеяние размера в партии деталей
Уровень 2	опытом определения параметров поля рассеяние размера в партии деталей методикой определения брака, как недопустимого выхода за пределы заданного диапазона изменения размера детали
Уровень 3	опытом определения параметров поля рассеяние размера в партии деталей методикой определения брака, как недопустимого выхода за пределы заданного диапазона изменения размера детали или показателя качества отдельной поверхности, в том числе ее шероховатости

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	• понятия «качество» и «точность»;
2.1.2	• приемы анализа априорной информации, заложенной в чертеже детали;
2.1.3	• показатели рассеяния и законы распределения показателя качества;
2.1.4	• связь между степенью точности и показателями качества изделия;
2.1.5	• сущность понятия «единица допуска»;
2.1.6	• принципы построения системы допусков и посадок и их связь с методами обработки;
2.1.7	• характеристики взаимодействия двух деталей в единичном соединении и в партии деталей для гладких
2.1.8	• основные понятия допусков и посадок для негладких соединений;
2.1.9	• основы нормирования угловых размеров;
2.1.10	• систему ГОСТов ЕСКД в области обеспечения системы допусков и посадок;
2.1.11	• правила нанесения отклонений размеров на чертеже детали;
2.1.12	• систему нормирования резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений.
2.2	Уметь:
2.2.1	• рассчитать допуск размера по единице допуска и качеству точности;
2.2.2	• построить схемы расположения полей допусков в посадках гладких соединений и определить их характер и
2.2.3	• построить схемы расположения полей допусков в резьбовых соединениях;
2.2.4	• построить схемы расположения полей допусков в шпоночных и шлицевых соединениях;
2.2.5	• определить показатели рассеяния размеров в партии деталей;
2.2.6	• определить параметры шлицевых и шпоночных соединений
2.2.7	• рассчитать посадку подшипника в корпус и вала в подшипник.
2.3	Владеть:
2.3.1	• пользования справочной, нормативной и методической литературой в вопросах, освещающих ЕСТДП;
2.3.2	• опытом построения схемы расположения полей допусков в посадках гладких соединений и определить их характер
2.3.3	• опытом построения схемы расположения полей допусков в резьбовых соединениях;
2.3.4	• опытом построения схемы расположения полей допусков в шпоночных и шлицевых соединениях;
2.3.5	• расчета посадки подшипника в корпус и вала в подшипник;
2.3.6	• расчета параметров шлицевых и шпоночных соединений;
2.3.7	• определения основных параметров точности зубчатых передач.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
1.1	Размер как средство (и модель) описания конструктивной формы детали или характера соединения двух деталей. /Лек/	1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.2	Оценка стабильности показателя качества (показателя точности) машины /Ср/	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
2.1	Основные понятия и положения нормирования точности в машиностроении /Лек/	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
2.2	Линейные размеры. /Ср/	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	

2.3	Расчет допусков линейных размеров по единице допуска. /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.1	Точность формы отдельных поверхностей детали /Ср/	1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.2	Точность взаимного расположения поверхностей детали /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
3.3	Нормирование и нанесение отклонений формы и расположения поверхностей на чертеж детали. /Лек/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.1	Размерная модель взаимодействия двух деталей в единичном соединении. /Пр/	1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.2	Расчет параметров посадки в гладком соединении /Ср/	1	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.3	Размерная модель взаимодействия деталей в партии соединений / Ср/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.4	Резьбовые соединения /Ср/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.5	Нормирование точности типовых соединений сложного профиля: резьбовые соединения /Ср/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.6	Нормирование точности типовых соединений сложного профиля: шпоночные соединения /Ср/	1	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

4.1. Тематика и формы индивидуальной работы

Погрешности средств измерения. Классы точности. Практическая работа

4.2. Тематика самостоятельной работы

1. Явление рассеяния размера и его причины. Примеры проявления рассеивания в процессе производства и эксплуатации изделия. Понятие о номинальном, действительном и предельных размерах.
2. Явление рассеяния размера. Понятие размера, виды размеров.
3. Характеристики рассеяния. Статистическое описание показателей рассеяния показателя качества (дисперсия, математическое ожидание и др.).
4. Характеристики рассеяния и основные области их применения.
5. Характеристики рассеяния. Законы распределения: закон нормального распределения, закон Релея, закон равномерного распределения, закон треугольника, закон эксцентриситета.
6. Цель и задачи нормирования точности в машиностроении.
7. Основные понятия и определения. Единица допуска, качество точности, допуск, расположение поля допуска, верхнее и нижнее отклонение.
8. Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках. Основные термины. Графическое изображение размеров и их отклонений.
9. Размерная модель взаимодействия двух деталей в единичном соединении.
10. Размерная модель взаимодействия деталей в партии соединений.
11. Нормирование параметров размерного взаимодействия деталей в партии соединений через систему посадок.
12. Назначение и основные функции системы допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
13. Система допусков и посадок для гладких элементов деталей. Общие понятия о системах допусков и посадок.
14. Понятие о посадках в системе отверстия и в системе вала. Основные признаки системы допусков и посадок. Интервалы размеров. Единицы допуска.
15. Нормирование точности угловых размеров. Система единиц на угловые размеры. Нормирование точности конических соединений.
16. Нормирование точности геометрической формы поверхностей деталей (отклонение формы поверхностей). Общие понятия

о точности формы Основные термины. Виды нормируемых отклонений формы поверхностей и знаки, используемые при указании на чертеже допускаемых отклонений. Указание на чертежах допусков отклонений формы поверхностей.

17. Нормирование точности геометрической формы поверхностей деталей (отклонение формы поверхностей). Нормирование точности отклонений от прямолинейности в плоскости. Нормирование точности отклонений от плоскостности.

18. Нормирование точности геометрической формы поверхностей деталей (отклонение формы поверхностей). Нормирование точности отклонений формы цилиндрических поверхностей. Отклонение от цилиндричности. Отклонение от круглости. Отклонение профиля продольного сечения. Отклонение от прямолинейности оси (или линии) в пространстве.

19. Нормирование точности геометрической формы поверхностей деталей. Отклонение формы заданного профиля и формы заданной поверхности.

20. Нормирование точности взаимного расположения поверхностей деталей (отклонения расположения). Основные положения. Базы для нормирования требований к точности расположения элементов деталей.

21. Нормирование точности взаимного расположения поверхностей деталей. Виды отклонений расположения и условные знаки их допусков для указания на чертежах. Правила указаний на чертежах допусков расположения элементов деталей условными знаками.

22. Нормирование точности взаимного расположения поверхностей деталей. Отклонение от параллельности элементов детали. Отклонение от перпендикулярности элементов детали. Отклонение наклона элементов детали.

23. Нормирование точности взаимного расположения поверхностей деталей. Отклонение от соосности элементов детали. Отклонение от симметричности элементов детали. Позиционное отклонение элементов детали.

24. Независимые и зависимые допуски отклонений расположения и формы элементов деталей.

25. Нормирование точности взаимного расположения поверхностей деталей. Радиальное биение. Торцевое биение. Биение в заданном направлении. Полное радиальное биение. Полное торцевое биение.

26. Нормирование параметров точности метрической резьбы. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Номинальный профиль метрической резьбы и ее основные параметры. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы.

27. Нормируемые параметры точности метрической резьбы. Поля допусков для нормирования точности элементов метрической резьбы. Соединения (посадки) резьбовых элементов деталей.

28. Основное назначение и виды зубчатых передач. Степень точности зубчатой передачи. Нормы кинематической точности.

29. Степень точности зубчатой передачи. Боковой зазор, радиальное биение зубчатого венца, межосевое расстояние зубчатых передач, угол скрещивания червячной передачи, угол конической передачи и др.

30. Степень точности зубчатой передачи. Основные параметры точности цилиндрической зубчатой передачи.

31. Степень точности зубчатой передачи. Основные параметры точности конической зубчатой передачи.

32. Степень точности зубчатой передачи. Основные параметры точности червячной зубчатой передачи.

33. Нормирование параметров размерного взаимодействия в шпоночных соединениях

34. Нормирование параметров размерного взаимодействия в шлицевых соединениях. Центрирование по наружному диаметру, центрирование по внутреннему диаметру, по боковой поверхности шлица.

35. Нормирование точности подшипников качения. Основные положения. Классы точности подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения.

36. Посадки подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения. Поля допусков для посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Посадки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов.

37. Технические требования к посадочным поверхностям валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Выбор посадок для колец подшипников.

38. Нормирование шероховатости поверхностей деталей в машиностроении

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Клименков С.С.	Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: учебник http://znanium.com/catalog/product/814431	Минск:Новое Знание, 2017	ЭБС
Л1.2	В.С. Коротков, А.И. Афонасов	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34681.html	Томск: Томский политехнический университет, 2015	ЭБС

5.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Хлебунов, А.Ф., Закалин Е.Н., Русин А.П., и др.	Лабораторный практикум по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Взаимозаменяемость и нормирование точности» Ч. 1: Методич.указания Ч.1. [Электронный ресурс] https://ntb.donstu.ru/system/files/lab_prakt_pp124112014_0.pdf	Ростов-на-Дону, ИЦ ДГТУ, 2014	ЭБС

Л2.2	А.Ф. Хлебунов, Е.Н. Закалин, А.П. Русин, Т.В. Атоян, И.Г. Кошлякова, О.Ю. Сорочкина, Н.В. Шаповал, Е.В.Мутилина, И.А. Зайцева, О.Д. Алексеева	Лабораторный практикум по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Взаимозаменяемость и нормирование точности»: метод.указания https://ntb.donstu.ru/system/files/la_prakt2_ppl24112014.pdf	Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2014	ЭБС
------	---	--	---	-----

5.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	И.Г. Кошлякова, О.Ю. Сорочкина, А.Ф. Хлебунов	Взаимозаменяемость и нормирование точности. Методические указания по выполнению курсовой работы.: методические указания https://ntb.donstu.ru/content/vzaimozamenyaemost-i-normirovanie-tochnosti-metodicheskie-ukazaniya-po-vypolneniyu-kursovoy-raboty	, 2013	ЭБС
Л3.2	А.Ф. Хлебунов, Е.Н. Закалин, А.П. Русин, Т.В. Атоян, И.Г. Кошлякова, О.Ю. Сорочкина, Н.В. Шаповал, Е.В. Мутилина	Лабораторный практикум по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Взаимозаменяемость и нормирование точности»: методические указания. Часть 1: методические указания https://ntb.donstu.ru/content/laboratornyy-praktikum-po-disciplinam-metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-vzaimozamenyaemost-i-normirovanie-tochnosti-metodicheskie-ukazaniya-chast-1	, 2014	ЭБС
Л3.3	Г.А. Прокопец, А.А. Прокопец, И.В. Садовая	Лабораторный практикум по дисциплине «Моделирование и нормирование размерных связей».: практикум https://ntb.donstu.ru/content/laboratornyy-praktikum-po-discipline-modelirovanie-i-normirovanie-razmernyh-svyazey	, 2016	ЭБС

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 05.04.2016) "О техническом регулировании", Консультант Плюс, http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/
Э2	ФЗ от 29.06.2015 № 162-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "О стандартизации в Российской Федерации", Консультант Плюс, http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/
Э3	ФЗ от 27.06.2008 №102-ФЗ (ред. От 28.07.2012) «Об обеспечении единства измерений», Консультант Плюс, http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/
Э4	Национальная система стандартизации в РФ. Банк национальных стандартов, Техэксперт- клиент, www.кодес-дон.рф
Э5	Официальный сайт РИО Стандарты и качество., http://ria-stk.ru
Э6	Официальный сайт Росстандарта. Нормативные документы в области технического регулирования и стандартизации, www.gost.ru
Э7	Официальный сайт Евразийской экономической комиссии Нормативные документы в области технического регулирования и стандартизации, http://www.eurasiancommission.org/

5.3.1 Перечень программного обеспечения

5.3.1.1	Microsoft Windows 10 x64
5.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2013
5.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10
5.3.1.4	КОМПАС-3D V16x64
5.1.3.5	Гражданско-правовой договор № 0358100011819000007 от «26» апреля 2019г (бессрочно)

5.3.2 Перечень информационных справочных систем

5.3.2.1	Информационно-справочная система "Техэксперт" http://www.cntd.ru/
5.3.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий http://window.edu.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех занятий по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием РПД. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения согласно требованиям ФГОС, в т.ч.:

6.1 Учебная мебель

6.2 Мультимедийное оборудование

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Нормирование точности в машиностроении» относится к блоку дисциплин базовой части для подготовки бакалавров направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Дисциплина состоит из теоретической и практической части. Каждая часть содержит как аудиторную работу с преподавателем, так и самостоятельную работу. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВПО и отвечает требованиям по распределению бюджета времени на изучение дисциплины между аудиторной и самостоятельной работой. На теоретическую часть (лекции) выделено 6 часов, на практические работы – 2 часа.