

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Нормирование точности» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), от 17 августа 2020 №1044.

Разработал: _____ Петровская Л.М., доцент, к.т.н.
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- формирование у обучающихся способности решать задачи обеспечения взаимозаменяемости, нормирования точности с целью повышения качества при реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств.

Задачи дисциплины:

– сформировать у обучающихся способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом различных видов взаимозаменяемости

- дать обучающимся знания по выбору полей допусков гладких цилиндрических соединений, подшипников, резьб, зубчатых колес, шпоночных и шлицевых соединений.

- научить студентов пользоваться допусками формы и расположения, параметрами шероховатости поверхности и с оценкой влияния назначенных допусков на качество изделия.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные сведения о взаимозаменяемости изделий;
- теоретические основы Единой системы допусков и посадок.

Уметь: рассчитывать конструкторские, технологические и измерительные размерные цепи.

владеть:

- навыками расчета допусков и посадок деталей машин и построения схем полей допусков
- навыками нормирования шероховатости поверхности деталей машин, а также формы и их взаимного расположения
- навыками нормирования допусков и посадок типовых соединений деталей машин.

освоить компетенции:

ПК-4 Способен осуществлять контроль технологических процессов производства деталей машиностроения и управление ими

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.В.10. Изучается в 4 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- физика
- технологические процессы в машиностроении

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- метрология, стандартизация и сертификация
- детали машин и основы конструирования
- технология машиностроения
- металлорежущие станки
- режущий инструмент

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3		
3Общая трудоемкость в часах	108		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50		
Лекции	34		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	16		
Самостоятельная работа в часах	94		
Форма промежуточной аттестации	Зачет, К.Р.		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	34		
Практические занятия			
Лабораторные занятий	16		
Консультации			
Зачет/зачеты	0,35		
Экзамен/экзамены			
Курсовые работы	3		
Курсовые проекты			
Всего	53,35		

5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия и определения.	6	2			4
2	Единая система допусков и посадок	18	4		4	10
3	Нормирование точности формы и расположения поверхностей	12	4			8
4	Шероховатость и волнистость поверхности	13	4			9
5	Система допусков и	10	2			8

	посадок для подшипников качения					
6	Предельные калибры для контроля цилиндрических деталей	12	2		4	6
7	Нормирование точности резьбовых соединений	18	4		4	10
8	Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	11	3			8
9	Нормирование точности зубчатых передач	19	4		4	11
10	Допуски и посадки конических соединений	7	2			5
11	Допуски размеров, входящие в размерные цепи	20	5			15
	Итого:	144	34		16	94

5.2. Содержание:

1. Основные понятия и определения.

Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Графическое изображение допусков. Посадки с зазором, натягом, переходные. Посадки в системе отверстия, системе вала.

2. Единая система допусков и посадок

Интервалы размеров. Единицы допуска. Квалитеты. Основные отклонения. Общее и специальное правило основных отклонений. Поля допусков. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.

3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.

Нормирование точности расположения поверхностей элементов деталей. Основные термины. Базы. Виды нормируемых отклонений расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски. Суммарные отклонения расположения и формы.

4. Шероховатость и волнистость поверхности

Основные понятия и определения. Параметры шероховатости. Выбор нормируемых параметров. Правила нанесения шероховатости на чертежах. Методы и средства контроля шероховатости поверхности. Параметры волнистости поверхности.

5. Система допусков и посадок для подшипников качения

Нормирование точности подшипников качения. Посадки подшипников качения. Виды нагружения колец. Поля допусков подшипников качения. Поля допусков для размеров посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники.

6. Предельные калибры для контроля цилиндрических деталей

Классификация калибров. Допуски на изготовление и износ рабочих калибров. Методика расчета исполнительных размеров калибров.

7. Нормирование точности резьбовых соединений

Нормирование точности метрической резьбы. Классификация резьб. Номинальный

профиль и основные параметры. Нормируемые параметры. Поля допусков. Приведенный средний диаметр.

8. Нормирование шпоночных и шлицевых соединений

Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Виды шпоночных соединений. Прямобоочные и эвольвентные шлицевые соединения. Виды центрирования.

9. Нормирование точности зубчатых передач

Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес. Степени точности, нормы точности, виды сопряжений, виды допусков. Нормируемые показатели норм точности.

10. Допуски и посадки конических соединений.

Нормирование точности угловых размеров. Система единиц на угловые размеры. Нормирование требований к точности угловых размеров. Способы выражения допуска угла. Ряды точности для угловых размеров. Нормирование точности конических поверхностей.

11. Допуски размеров, входящие в размерные цепи

Обеспечение точности размерных цепей. Основные понятия. Расчет на максимум-минимум обратная задача. Расчет на максимум-минимум прямая задача. Способ равных допусков. Способ назначения допусков по одному качеству. Вероятностный метод расчета прямая и обратная задачи. Метод групповой взаимозаменяемости(селективная сборка). Метод пригонки. Метод регулирования./

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
-------	--------------------------	---------	------	---	----------------

1.	Основные понятия и определения.	Изучение материала лекции.	4	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Опрос Зачет по курсу.
2.	Единая система допусков и посадок	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение задания №1 к.р.	10	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Защита лабораторной работы. Защита к.р. Зачет по курсу.
3	Нормирование точности формы и расположения поверхностей	Выполнение задания №8 к.р.	8	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Защита к.р., зачет по курсу.
4	Шероховатость и волнистость поверхности	Выполнение чертежа к.р.	9	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Контрольная работа. Защита к.р.,зачет по курсу.
5	Система допусков и посадок для подшипников качения	Выполнение задания №3 К.Р.	8	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Защита к.р.,зачет по курсу.
6	Предельные калибры для контроля цилиндрических деталей	Подготовка к лабораторной работе, выполнение задания №2 к.р.	6	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Защита лабораторной работы, защита к.р., зачет по курсу.
7	Нормирование точности резьбовых соединений	Подготовка к лабораторной работе, выполнение задания №4 к.р.	10	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3. Методические указания к курсовой работе.	Контрольная работа, Защита лабораторной работы, защита к.р., зачет по курсу.
8	Нормирование шпоночных и шлицевых соединений	Выполнение задания №5,6 к.р.	8	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3. Методические указания к курсовой работе.	Защита к.р., зачет по курсу.
9	Нормирование точности зубчатых передач	Подготовка к лабораторной работе	11	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Защита лабораторной работы, зачет по курсу.
10	Допуски и посадки конических соединений	Изучение материала лекции	5	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3.	Опрос, зачет по курсу.

11	Допуски размеров, входящие в размерные цепи	Выполнение задания №7 к.р.	15	Лекция. Учебник 7.1, 7.2, 7.3. Методические указания к курсовой работе.	Контрольная работа, защита к.р., зачет по курсу.
----	---	----------------------------	----	---	--

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий:

№	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год издания	Назначение [учебник, учебное пособие, справочник и т.д.]	Количество в библиотеке
6.3.1	Шулятьев А.И., Петровская Л.М.	Лабораторная работа №2 “Измерение наружных размеров деталей на горизонтальном оптиметре”	КГУ, 2016	Методические указания	20
6.3.2	Шулятьев А.И., Петровская Л.М.	Лабораторная работа №3 «Измерение наружной резьбы на большом микроскопе инструментальном»	КГУ, 2016	Методические указания	20
6.3.3	Шулятьев А.И. Петровская Л.М.	Лабораторная работа №6 “Измерение параметров зубчатых колес. Измерение колебания измерительного межцентрового расстояния за оборот колеса на межцентромере мод. 763”	КГУ, 2016	Методические указания	20
6.3.4	Шулятьев А.И. Петровская Л.М.	Лабораторная работа №7 “Измерение параметров зубчатых колес. Измерение радиального биения зубчатого венца на биениемере мод. 762”	КГУ, 2016	Методические указания	20

6.3.5	Шулятьев А.И. Петровская Л.М.	Лабораторная работа №5 “Измерение параметров зубчатых колес. Измерение погрешности профиля зуба на индивидуальном дисковом эвольвентомере МИЗ”	КГУ, 2016	Методические указания	20
-------	----------------------------------	---	-----------	-----------------------	----

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

Нормирование точности. Методические указания и задания к курсовой работе. 2016 г., Шулятьев А.И., Петровская Л.М., электронный ресурс.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

7.1 Марков, Николай Николаевич.

Нормирование точности в машиностроении : Учебник для высш. и сред. учеб. заведений всех машиностроит. спец. - Москва : Станкин, 1993. - 320 с. - ОПД, СД. - ISBN 5-7028-0045-1 : 11000.00; 10000.00.

7.2 Марков, Николай Николаевич.

Нормирование точности в машиностроении : Учебник для машиностроит. спец. вузов / Под ред. Ю.М. Соломенцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2001. - 335 с.: ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств). - МО РФ. - ОПД, СД. - ISBN 5-06-003694-4. - ISBN 5-7695-0710-1 : 85.00.

б) дополнительная:

7.3 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : [учеб. для машиностроит. и приборостроит. спец. вузов] : допущено М-вом высш. и сред. спец. образования СССР. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1987. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 343 (21 назв.). - Предм. указ.: с. 345-348. - 1.20.

7.4 Якушев, Александр Иванович.

Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : Учебник для машиностроит. 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1987. - 350 с.: ил. - ОПД, СД. - 1.20.

7.5 Тищенко, Олег Федорович.

Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : Учебник для вузов. - М. :

Машиностроение, 1977. - 358 с.: ил. - ОПД, СД. - 1.12.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Znanium»

8.1 Клименков С. С.

Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006881-7,

8.2 Любомудров С. А.

Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005246-5

8.3 Аристов А. И.

Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории,
-------	---

	лаборатории, класса, мастерской)
1	№ Ж-210, лаборатория Метрологии, кафедра ТХОМ, ХПИ и ТС
№ п/п	Наименование
1	Оптиметр горизонтальный ИКГ
2	Большой микроскоп инструментальный
3	Индивидуальный дисковый эвольвентомер мод. МИЗ
4	Межцентромер мод.763
5	Биениемер мод.762